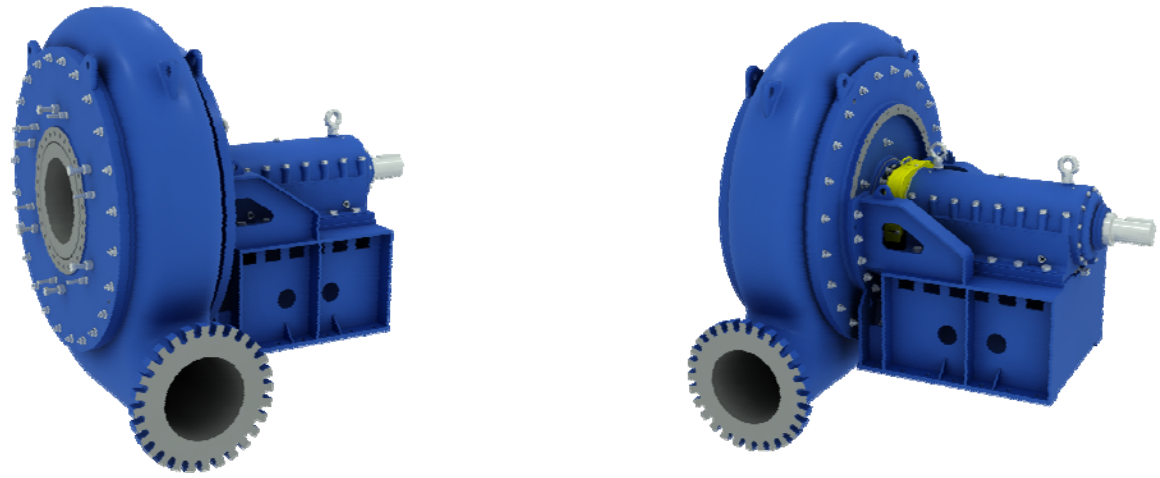
GIW® Minerals

# Manual de instalação/operação

**05/2014** **MDX**



**Tipo da bomba:** _____

**Número da série da bomba:** _____

**Data:** _____

**Comprador:** _____

**Número da ordem de compra do comprador:** _____

**Número da ordem de trabalho da GIW:** _____

**Enviado para:** _____

**Inclua o número de série da bomba ao encomendar peças de reposição.**

**Este é um manual de manutenção padrão fornecido para sua conveniência.**

**Este manual pode incluir documentação adicional não aplicável à sua bomba especificamente**


**GIW INDUSTRIES, INC.**
5000 Wrightsboro Road
Grovetown, GA 30813 USA
☎ +1 (888) 832-4449
FAX +1 (706) 855-5151
www.giwindustries.com

**KSB AG**
Johann-Klein-Str. 9
D-67227 Frankenthal, Alemanha
☎ +49 6233 86-0.
FAX +49 6233 86-3289
www.ksb.com

**Informações legais/Direitos autorais**

Manual de instalação/operação MDX
Manual de operação original (inglês)
Em caso de conflito entre a versão no idioma local e o manual de operação original, o manual de operação original deve prevalecer.

Todos os direitos reservados. O conteúdo fornecido não deve ser distribuído, copiado, reproduzido, editado ou processado para nenhum outro fim, nem transmitido, publicado ou disponibilizado para terceiros sem consentimento expresso por escrito da KSB.

Sujeiro a modificações técnicas sem aviso prévio.

© GIW Industries, Inc. 05.2014

# Índice


**1 Geral 5**

**2 Segurança 6**
2.1 Sinalização de segurança 6
2.2 Qualificação de pessoal e treinamento 6
2.3 Não cumprimento das instruções de segurança 7
2.4 Sensibilização para a segurança 7
2.5 Instruções de segurança para o operadors 7
2.6 Instruções de segurança para manutenção, inspeção e instalação 7
2.7 Modificação não autorizada e fabricação de peças de reposição 7
2.8 Modos de operação não autorizados 7
2.9 Segurança de montagem e desmontagem 7

**3 Transporte e armazenagem 9**
3.1 Segurança do transporte e manuseio 9
3.2 Requisitos de armazenamento 10
3.2.1 Armazenamento de bombas novas – Bombas na garantia 10
3.2.2 Armazenamento da bomba 10
3.2.3 Armazenamento das peças da bomba 11
3.2.4 Remoção do armazenamento 12
3.3 Levantamento recomendado 13

**4. Descrição 14**
4.1 Especificações técnicas 14
4.2 Designação 14
4.3 Detalhes do projeto 14
4.4 Características de ruído 14
4.5 Acessórios 15
4.6 Dimensões e pesos 15

**5 Instalação no local 16**
5.1 Normas de Segurança 16
5.2 Fundação 16
5.3 Instalação da placa de base e da bomba 16
5.3.1 Alinhamento da bomba/Unidade de acionamento 16
5.3.2 Local de instalação 17
5.4 Conexão da tubulação 17
5.4.1 Conexões auxiliares 18
5.5 Dispositivos de seguranças 18
5.6 Monitoramento da temperatura do óleo (RTD) 18
5.7 Verificação final 18
5.8 Ligação à fonte de alimentação 18

**6 Ativação/Funcionamento 19**
6.1 Ativação/Retorno ao serviço 19
6.1.1 Lubrificação do mancal 19
6.1.2 Ativação da vedação do eixo 20
6.1.3 Verifique o sentido de rotação 21
6.1.4 Limpeza da tubulação 21
6.1.5 Filtro de sucção 21
6.2 Acionamento 21
6.2.1 Preparação da bomba 22
6.3 Desligamento 22
6.3.1 Medidas a serem tomadas para o desligamento prolongado 22
6.4 Limites operacionais 22
6.4.1 Limites de temperatura 23
6.4.2 Frequência de comutação 23
6.4.3 Densidade do meio manipulado 23
6.5 Operação subaquática da bomba 23

**7 Manutenção 24**
7.1 Supervisão da operação 24
7.2 Drenagem/Eliminação 24
7.3 Lubrificação e mudança de lubrificante 24
7.3.1 Operação subaquática 24
7.4 Procedimentos para a vida útil máxima das peças 25
7.5 Problemas operacionais e soluções 25

**8 Extremidade mecânica 27**
8.1 Visão geral da extremidade mecânica 27
8.2 Desmontagem da extremidade mecânica 27
8.3 Montagem da extremidade mecânica 28
8.3.1 Montagem dos rolamentos 28
8.3.2 Fechamento do compartimento 30
8.3.3 Instalação das tampas da extremidade e vedações 31
8.4 Montagem do conjunto de rolamento 32

**9 Vedação de eixo 34**
9.1 Vedação mecânica 34
9.1.1 Montagem e desmontagem da vedação mecânica 34
9.2 Caixa de gaxeta 34
9.2.1 Gaxeta da caixa de gaxetas 35
9.2.2 Conjunto da caixa de gaxetas 35
9.2.3 Manutenção da caixa de gaxetas 36

**10 Extremidade úmida 38**
10.1 Visão geral da extremidade úmida 38
10.1.1 Compartimento da bomba 38
10.1.2 Forma do rotor 38
10.2 Desmontagem da extremidade úmida 38
10.2.1 Remoção da bucha de sucção ajustável 38
10.2.2 Remoção do rotor com subconjuntos de anel de liberação 39
10.2.3 Remoção do rotor com ferramenta opcional de anel de liberação 39
10.2.4 Remoção dos rotores com suporte solto 40
10.2.5 Remoção do rotor com suporte de elevação do rotor 41
10.2.6 Remoção do compartimento 41
10.3 Montagem da extremidade úmida 41
10.3.1 Montagem da luva do eixo 41
10.3.2 Base da arruela do cubo (se aplicável) 43
10.3.3 Montagem do compartimento 43
10.3.4 Montagem do rotor 43
10.3.5 Montagem da placa/bucha de sucção 43
10.3.6 Pressão do anel de vedação 45
10.3.7 Ajuste da bucha de sucção 46
10.4 Definir a folga da ponta 47

**11 Ferramentaria 49**
11.1 Requisitos de torque 49
11.2 Estoque de peças de reposição 50

**12 Resolução de problemas 51**

**NOTAS 52**

**Desenho geral com lista de componentes 53**

# Índice


| Seção | | Página |
|---|---|---|
| Acessórios | 4.5 | 15 |
| Acionamento do filtro | 6.1.5 | 21 |
| Acionamento | 6.2 | 21 |
| Ajuste da bucha de sucção | 10.3.7 | 46 |
| Ajuste da folga da ponta | 10.4 | 47 |
| Alinhamento | 5.3.1 | 16 |
| Armazenamento, Bombas na garantia | 3.2.1 | 10 |
| Ativação / para retorno ao serviço | 6.1 | 19 |
| Ativação, lubrificação do mancal | 6.1.1 | 19 |
| Ativação | 6 | 19 |
| Bucha de sucção, vida útil das peças | 7.4 | 25 |
| Caixa de gaxeta | 9.2 | 34 |
| Caixa de gaxetas, ativação | 6.1.2 | 20 |
| Características de ruído | 4.4 | 14 |
| Cavitação/Desempenho NPSH | 7.5 | 25 |
| Compartimento, vida útil das peças | 7.4 | 25 |
| Compartimento | 10.1.1 | 38 |
| Conexões auxiliares | 5.4.1 | 18 |
| Conjunto da caixa de gaxetas | 9.2.2 | 35 |
| Densidade do meio manipulado | 6.4.3 | 23 |
| Descrição da bomba | 4 | 14 |
| Desenhos | | 54 |
| Designações da bomba | 4.2 | 14 |
| Desligamento, prolongado | 6.3.2 | 22 |
| Desligamento | 6.3 | 22 |
| Desmontagem da extremidade mecânica | 8.2 | 27 |
| Desmontagem da extremidade úmida | 10.2 | 38 |
| Desmontagem, extremidade mecânica | 8.2 | 27 |
| Desmontagem, extremidade úmida | 10.2 | 38 |
| Detalhes do projeto da bomba | 4.3 | 14 |
| Dimensões | 4.6 | 15 |
| Dispositivos de segurança | 5.5 | 18 |
| Drenagem/Eliminação | 7.2 | 24 |
| Equipamentos de manutenção | 11 | 49 |
| Especificações técnicas | 4.1 | 14 |
| Estoque de peças de reposição | 11.2 | 50 |
| Extremidade mecânica | 8 | 27 |
| Extremidade úmida | 10 | 38 |
| Ferramentaria | 11 | 49 |
| Fluxo operacional e pressão | 7.5 | 26 |
| Fonte de alimentação | 5.8 | 18 |
| Frequência de comutação | 6.4.2 | 23 |
| Funcionamento | 6 | 19 |
| Fundação | 5.2 | 16 |
| Gaxeta da caixa de gaxetas | 9.2.1 | 35 |
| Gaxeta | 9.2.1 | 35 |
| Inspeção, Segurança | 2.6 | 7 |
| Instalação da arruela do cubo | 10.3.2 | 42 |
| Instalação da placa/bucha de sucção | 10.3.5 | 43 |
| Instalação das tampas da extremidade e vedações | 8.3.3 | 31 |
| Instalação do compartimento | 10.3.3 | 43 |
| Instalação do rotor | 10.3.4 | 43 |
| Instalação dos rolamentos | 8.3.1 | 28 |
| Instalação RTD | 5.6 | 18 |
| Instalação, Segurança | 2.6 | 7 |
| Instalação | 5 | 16 |
| Junta do anel de vedação | 10.3.6 | 45 |
| Levantamento | 3.3 | 13 |
| Limites de temperatura | 6.4.1 | 23 |
| Limites operacionais | 6.4 | 22 |
| Local de instalação | 5.3.2 | 17 |
| Lubrificação do mancal, ativação | 6.1.1 | 19 |
| Luva do eixo, montagem | 10.3.1 | 41 |
| Manutenção da caixa de gaxetas | 9.2.3 | 36 |
| Manutenção, Segurança | 2.6 | 7 |
| Manutenção | 7 | 24 |
| Monitoramento da temperatura do óleo | 5.6 | 18 |
| Montagem da extremidade mecânica | 8.3 | 28 |
| Montagem da extremidade úmida | 10.3 | 41 |
| Montagem do compartimento de rolamentos | 8.3.2 | 30 |
| Montagem do conjunto de rolamento | 8.4 | 32 |
| Montagem e desmontagem da vedação mecânica | 9.1.1 | 34 |
| Montagem, extremidade úmida | 10.3 | 41 |
| Montagem. Extremidade mecânica | 8,3 | 28 |
| Mudança | | 24 |
| Operação subaquática da bomba | 6.5 | 23 |
| Operação subaquática | 7.3.3 | 24 |
| Operação, modos não autorizados | 2.8 | 7 |
| Operação, Supervisão | 7.1 | 24 |
| Peças, modificação não autorizada | 2.7 | 7 |
| Pesos | 4.6 | 15 |
| Pessoal | 2.2 | 6 |
| Placa de base | 5.3 | 16 |
| Preparação da bomba | 6.2.1 | 22 |
| Problemas de desgaste e soluções | 7.5 | 25 |
| Problemas operacionais e soluções | 7.5 | 25 |
| Projeto do reservatório | 7.5 | 25 |
| Projeto do sistema de tubulação | 7.5 | 25 |
| Remoção do compartimento | 10.2.6 | 41 |
| Remoção do placa/bucha de sucção | 10.2.1 | 38 |
| Remoção do rotor, anel de liberação | 10.2.2 | 39 |
| Remoção do rotor, ferramentaria opcional do anel de liberação | 10.2.3 | 39 |
| Remoção do rotor, suporte de elevação | 10.2.5 | 41 |
| Remoção do rotor, suporte solto | 10.2.4 | 40 |
| Requisitos da água de vedação | 9.2.3 | 36 |
| Requisitos de armazenamento | 3.2 | 11 |
| Requisitos de torque | 11.1 | 49 |
| Resolução de problemas | 12 | 51 |
| Rotor, vida útil das peças | 7.4 | 25 |
| Rotor | 10.1.2 | 38 |
| Segurança da desmontagem | 2.9 | 7 |
| Segurança da montagem | 2.9 | 7 |
| Segurança, não cumprimento | 2.3 | 7 |
| Segurança, operadores | 2.5 | 7 |
| Segurança, regulamentações | 5.1 | 16 |
| Segurança, transportes e manuseio | 3.1 | 9 |
| Segurança, verificação final | 5.7 | 18 |
| Segurança | 2 | 6 |
| Sensibilização para a segurança | 2.4 | 7 |
| Sentido de rotação | 6.1.3 | 21 |
| Sinalização de segurança | 2.1 | 6 |
| Transportes, armazenagem e manuseio | 3 | 9 |
| Tubulação, conexão | 5.4 | 17 |
| Tubulação, limpeza | 6.1.4 | 21 |
| Vedação do eixo, ativação | 4 | 20 |
| Vedação do eixo | 9 | 34 |
| Vedações mecânicas, ativação | 2 | 20 |
| Vedações mecânicas | 9.1 | 34 |
| Vida útil das peças | 7.4 | 25 |

# 1 Geral

**CUIDADO**

Esse manual contém informações importantes para uma operação confiável, adequada e eficiente. O cumprimento das instruções de funcionamento é essencial para garantir a confiabilidade, vida útil prolongada da bomba e para evitar quaisquer riscos.

Estas instruções de operação não levam em conta as regulamentações locais. O operador deve assegurar que tais normas sejam rigorosamente observadas por todos, incluindo o pessoal chamado para instalação.

**⚠ ADVERTÊNCIA**

Esta bomba/unidade não deve ser operada além dos valores limite especificados na documentação técnica para o meio tratado, capacidade, velocidade, densidade, pressão, temperatura e capacidade do motor. Certifique-se de que a operação está em conformidade com as instruções contidas neste manual ou na documentação do contrato.

A placa indica a série/tamanho, os dados operacionais principais e o número de série. Por favor, informe esses dados em todas as consultas, pedidos de repetição e, especialmente, quando você encomendar peças sobressalentes.

Este manual pode conter informações não aplicáveis à sua bomba/equipamento específica. A sua bomba/equipamento pode não estar equipada com todos os recursos ou componentes auxiliares conforme descrito neste manual. Consulte os desenhos da sua bomba/equipamento e a lista de materiais para obter detalhes.

Se você precisar de qualquer informação adicional ou instruções que excedam o âmbito desse manual, ou em caso de dano, entre em contato com seu representante GIW/KSB.

# 2 Segurança

Estas instruções de operação contêm informações fundamentais que devem ser respeitadas durante a instalação, operação e manutenção. Portanto, esse manual de instruções deve ser lido e entendido tanto pelo pessoal de instalação e operadores treinados responsáveis antes da instalação e ativação. Além disso, ele deve sempre ser mantido próximo ao local de funcionamento da máquina/unidade para fácil acesso.

Não somente as instruções gerais de segurança neste capítulo de "Segurança" devem ser cumpridas, mas também as instruções de segurança descritas nos cabeçalhos específicos.

## 2.1 Sinalização de segurança

Definição dos símbolos/sinalizações de segurança

| Símbolo | Descrição |
|---|---|
| ⚠ PERIGO | **PERIGO**<br>Esta palavra de sinalização indica um perigo de alto risco que, se não for evitado, resultará em morte ou ferimentos graves |
| ⚠ ADVERTÊNCIA | **ADVERTÊNCIA**<br>Esta palavra de sinalização indica um perigo de médio risco que, se não for evitado, poderia resultar em morte ou ferimentos graves |
| CUIDADO | **CUIDADO**<br>Esta palavra de sinalização indica um perigo que, se não for evitado, poderia resultar em danos à máquina e às suas funções |
| | **Proteção contra explosão**<br>Este símbolo identifica informações sobre como evitar explosões em atmosferas potencialmente explosivas em conformidade com a Diretiva EC 94/9/EC (ATEX). |
| | **Perigo geral**<br>Em conjunto com uma das palavras de sinalização, este símbolo indica um perigo que causaria ou poderia resultar em morte ou ferimentos graves. |
| | **Risco elétrico**<br>Em conjunto com uma das palavras de sinalização, este símbolo indica um risco envolvendo tensões elétricas e identifica informações sobre a proteção contra tensão elétrica. |
| | **Dano à máquina**<br>Em conjunto com a palavra de sinalização CUIDADO, este símbolo indica um risco à máquina e às suas funções. |

Instruções afixadas diretamente à máquina, tais como:

- Seta indicando o sentido de rotação
- A sinalização para conexões de fluidos deve ser sempre cumprida e mantida em condição legível em todos os momentos.

## 2.2 Qualificação de pessoal e treinamento

Todo o pessoal envolvido na operação, manutenção, inspeção e instalação da máquina deve ser totalmente qualificado para realizar o trabalho envolvido.

As responsabilidades do pessoal, competências e supervisão devem ser claramente definidas pelo operador. Se o pessoal em questão não tiver o conhecimento necessário, o treinamento e as instruções adequadas devem ser fornecidas. Se necessário, o operador pode solicitar o treinamento ao fabricante/fornecedor. Além disso, o operador é responsável por garantir que o conteúdo do manual de instruções seja totalmente compreendido pelo pessoal responsável.

### 2.3 Não cumprimento das instruções de segurança

O não cumprimento das instruções de segurança pode colocar em risco a segurança do pessoal, do ambiente e da própria máquina. O não cumprimento das instruções de segurança também irá resultar na perda de todos e quaisquer direitos devidos a danos.

Em particular, o não cumprimento pode, por exemplo, resultar em:

- Falha de funções importantes da máquina/unidade
- Falha de manutenção prescrita e das práticas de manutenção
- Riscos para as pessoas por efeitos elétricos, mecânicos e químicos
- Perigo para o meio ambiente devido ao vazamento de substâncias perigosas.

### 2.4 Sensibilização para a segurança

É imperativo respeitar as instruções de segurança contidas nesse manual, as normas nacionais e locais relevantes de saúde e segurança e do próprio trabalho interno do operador e as normas de segurança e operação.

### 2.5 Instruções de segurança para o operadors

- Todos os componentes quentes ou frios que possam representar perigo devem ser equipados com uma proteção pelo operador.
- As proteções montadas para evitar o contato acidental com partes móveis (por exemplo, acoplamento) não devem ser removidas enquanto a máquina estiver em funcionamento.
- Vazamentos (por exemplo, na vedação do eixo) de meios tóxicos (por exemplo, explosivos, tóxicos, substâncias quentes) devem ser contidos de modo a evitar qualquer perigo para as pessoas e o meio ambiente. As disposições legais pertinentes devem ser respeitadas.
- Riscos elétricos devem ser eliminados. (Consulte as normas de segurança aplicáveis a diferentes países e/ou das empresas de fornecimento de energia locais.)
- A mistura de meios inadequados pode causar uma reação química, resultando num aumento de pressão e potencial de explosão.

### 2.6 Instruções de segurança para manutenção, inspeção e instalação

- O operador é responsável por garantir que toda a manutenção, inspeção e instalação sejam feitas por pessoal autorizado e qualificado, completamente familiarizado com o manual.
- O trabalho na máquina deve ser realizado somente durante a paralisação total do equipamento. O procedimento de desligamento descrito no manual deve ser seguido, sem exceções.
- Bombas ou unidades de bomba de manuseio de mídia prejudiciais à saúde devem ser descontaminadas.
- Imediatamente após a conclusão do trabalho, todos os dispositivos de proteção/segurança devem ser reinstalados e/ou reativados.
- Por favor, observe todas as instruções da seção 6 "Ativação" antes de retornar a máquina ao serviço.

### 2.7 Modificação não autorizada e fabricação de peças de reposição

Modificações ou alterações da máquina somente são permitidas após consulta com o fabricante. Peças e acessórios originais autorizados pelo fabricante garantem a segurança. O uso de outras peças pode invalidar qualquer responsabilidade do fabricante por danos ou garantia.

### 2.8 Modos de operação não autorizados

Qualquer garantia da confiabilidade operacional e de segurança da bomba/unidade fornecida somente é válida se a máquina for utilizada de acordo com o seu uso designado conforme descrito nas seções a seguir. Os limites indicados na folha de dados não deve ser excedidos em nenhuma circunstância.

### 2.9 Segurança de montagem e desmontagem

**Para obter os desenhos de corte e listas de materiais relacionados à sua bomba e ao equipamento específico, localize uma cópia oficial da documentação fornecida pela GIW/KSB. A documentação pode ser enviada separadamente da bomba e vai incluir desenhos e listas de materiais como anexos a este manual básico.**

- A desmontagem e remontagem deve ser sempre realizada de acordo com as regras de boas práticas de engenharia e os desenhos em corte correspondentes. Qualquer trabalho no motor, redutor, vedação mecânica ou outro equipamento que não relacionado à bomba deve ser feita de acordo comas especificações e normas do respectivo fornecedor.
- Antes da montagem, limpe todas as superfícies de contato de peças desmontadas e verifique se há sinais de desgaste. Componentes danificados ou desgastados devem ser substituídos por peças de reposição originais. Certifique-se de que as faces da vedação sejam limpas e os anéis de vedação e as juntas sejam devidamente encaixadas. Recomenda-se que novos elementos de vedação (o-rings e juntas) sejam usados sempre que a bomba for montada novamente. Certifique-se de que as novas juntas têm a mesma espessura que as anteriores.

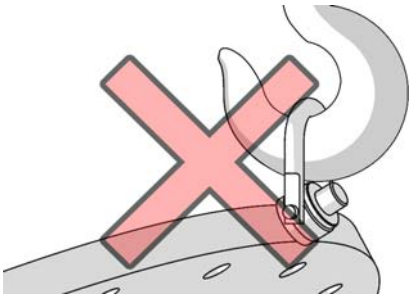
- Evite o máximo possível o uso de apoio de montagem. Caso seja necessário utilizar um apoio de montagem, use um dos adesivos de contato disponíveis no mercado. O adesivo deve ser aplicado apenas em pontos selecionados (3-4 pontos) e em camadas finas. Não use colas de cianoacrilato (supercolas). Se, em certos casos for necessário utilizar apoios de montagem ou antiadesivos diferentes dos descritos, entre em contato com o fabricante do material de vedação.
- O operador é responsável por garantir que toda a manutenção, inspeção e instalação sejam feitas por pessoal autorizado e qualificado, completamente familiarizado com essas instruções de funcionamento.
- Um cronograma de manutenção regular irá ajudar a evitar reparos caros e contribuir para o funcionamento confiável e sem problemas da bomba, com um mínimo de gastos de manutenção.
- O trabalho de reparação e manutenção da bomba somente pode ser realizado por pessoal especialmente treinado, utilizando equipamentos e peças de reposição originais.

**⚠ PERIGO**

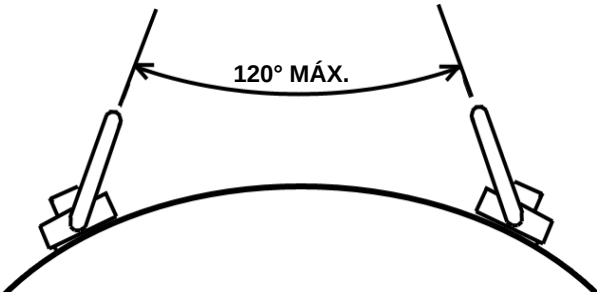
Não aplique calor ao cubo ou da ponta do motor devido à cavidade selada na ponta do rotor.
**PERIGO DE EXPLOSÃO!**

**⚠ ADVERTÊNCIA**

- Práticas adequadas de elevação, aparelhamento e segurança devem ser observadas em todos os momentos. Não tente levantar componentes pesados com a mão, pois isso pode resultar em danos pessoais e danos ao equipamento.
- O trabalho na unidade somente deve ser realizado com as conexões elétricas desligadas e bloqueadas. Certifique-se de que o conjunto da bomba não pode ser ligado acidentalmente.
- Bombas que lidam com líquidos perigosos para a saúde devem ser descontaminadas. Ao drenar o meio, certifique-se de que não há perigo para as pessoas ou para o meio ambiente. Todas as leis devem ser cumpridas.
- Antes da desmontagem ou remontagem, prenda a bomba para garantir que ela não possa ser ligada acidentalmente. Os elementos de desligamento nos bicos de sucção e descarga devem ser fechados. A bomba deve ser arrefecida até à temperatura ambiente, drenada e a sua pressão deve ser liberada.
- Antes de desmontar ou montar novamente bombas verticais, remova o motor e puxe o conjunto para fora do reservatório.
- Após a conclusão do trabalho, todos os equipamentos de segurança e de proteção devem ser devidamente colocados e/ou reativados antes de iniciar o conjunto da bomba.
- Sempre se certifique de que o equipamento de elevação não prenda o anel giratório para guindaste. O emperramento pode causar a falha do anel. Ao levantar uma placa que contém dois anéis de rotação de elevação, não permita que o ângulo entre as linhas de tensão dos anéis ultrapasse 120°. Isso poderia causar a falha dos anéis de elevação.



NÃO prenda o equipamento de elevação




Não exceda 120° entre as linhas de tensão

# 3 Transporte e armazenagem

## 3.1 Segurança do transporte e manuseio

**⚠ ADVERTÊNCIA**

- Práticas adequadas de aparelhamento, levantamento e segurança devem ser observadas em todos os momentos.
- Se a bomba/unidade deslizar para fora da armação de elevação, poderá causar ferimentos e danos à propriedade.

- Siga as práticas de elevação e as regras de segurança em todos os momentos, incluindo:
  - ✓ Verificação do peso e da capacidade de carga do equipamento de elevação.
  - ✓ A adequabilidade e a estabilidade dos pontos de fixação.
- Esteja ciente sobre a localização do centro de gravidade, o que geralmente não é localizado no centro físico da unidade. Em geral, as seguintes diretrizes se aplicam, embora o senso comum e os testes de elevação antes do movimento devam ser utilizados para verificar:
  - ✓ Bomba somente com o eixo (sem motor): Perto da área de vedação do eixo.
  - ✓ Bomba com sobrecarga do motor montada: Entre a bomba e o motor, ligeiramente para trás (em direção à extremidade de acionamento) da vedação do eixo.
  - ✓ Bomba cantiléver vertical: Entre a bomba e o conjunto do mancal, mas mais perto do conjunto do mancal.
- Posicione os pontos de levantamento uniformemente sobre o centro de gravidade, o mais distantes possível. Isto irá resultar em uma elevação mais estável. Observe que certos pontos de elevação sobre o pedestal ou mancal podem ser destinados à utilização no tratamento do pedestal sozinho e não são necessariamente os pontos equilíbrio ideais para a unidade da bomba completa.
- Consulte a seção 3.3 para verificar os métodos de elevação sugeridos. O método de levantamento seguro irá variar de acordo com a configuração da bomba e o tipo de equipamento de elevação.
- Certifique-se de que os acessórios estão seguros e teste o método de elevação para verificar a estabilidade antes de mover a bomba.
- Certifique-se de que a unidade permanece na posição horizontal durante o levantamento e não pode escorregar para fora da armação de elevação.
- Certifique-se de que a bomba está firmemente amarrada durante o transporte. A bomba deve ser protegida contra o contato direto com os elementos. Motores e redutores de marcha podem exigir uma cobertura imediata (consulte o fabricante). Após a chegada no local, consulte as recomendações de armazenamento da bomba da GIW para obter mais instruções de armazenamento.
- Em ambientes corrosivos, certifique-se de remover todos os dispositivos de elevação da bomba e armazenar em um ambiente não corrosivo pelo tempo necessário.
- ***NÃO:*** Use parafusos ou locais de manilhas no conjunto do mancal, motor ou placas de bomba. Eles são destinados a levantar os itens individuais e não devem ser utilizados para levantar toda a bomba.
- ***NÃO:*** Coloque cargas laterais excessivas nos olhais de levantamento. O ângulo de carga lateral em qualquer olhal de elevação não deve ser superior a 30 graus.

### 3.2 Requisitos de armazenamento

#### 3.2.1 Armazenamento de bombas novas – Bombas na garantia

Consulte os seus documentos de contrato de vendae/ou seu representante GIW para obter instruções detalhadas. Observe que o não cumprimento dos procedimentos adequados de armazenamento irá anular a garantia.

#### 3.2.2 Armazenamento da bomba

| | **CUIDADO** |
|---|---|
| | • Em ambientes muito frios, deve-se impedir que a água se acumule no compartimento da bomba.<br>• Bombas com revestimento de elastômero devem ser armazenadas em um local fresco e escuro, livre de equipamentos elétricos como, por exemplo, motores ou quaisquer outros dispositivos geradores de ozônio. A exposição à luz solar direta ou a temperaturas superiores a 50° C (120° F) deve ser evitada.<br>• Se a bomba estiver equipada com uma vedação mecânica, motor, polia, bucha, acoplamento, redutor de marcha ou outro equipamento auxiliar, consulte o manual de manutenção do fabricante da vedação para verificar as instruções adicionais de armazenamento.<br>• Sistemas auxiliares devem ser testados regularmente de acordo com as recomendações do fabricante. |

**Armazenamento no recebimento e até 3 meses**

- As bombas precisam ser armazenadas em um ambiente interno até estarem prontas para a instalação.
- Em ambientes de construção onde o armazenamento interno não está disponível, armazene a bomba em blocos ou paletes, construa uma estrutura em torno dela e cubra com lona.
    - A estrutura deve ser capaz de suportar neve e vendo, fixada e embutida de maneira a durar enquanto a bomba estiver em armazenamento. Um abrigo deve ser continuamente mantido em uma condição estável e livre de vazamentos.
    - Certifique-se de que a lona não entre em contato com a bomba, uma vez que isto pode levar à condensação. Deixe a parte inferior aberta para ventilação. Requisitos mínimos da lona:
      - Vinil de 180 oz. - 20 mil de espessura - À prova de água - Resistente aos raios UV

**Armazenamento superior a 3 meses**

- Se a bomba estiver exposta ao tempo, a qualquer momento, os requisitos da estrutura ainda continuam valendo.
- As peças molhadas da bomba devem ser drenadas e isoladas a dos gases do recipiente de reação.
- Verifique os revestimentos inibidores de ferrugem em superfícies de metal e renove as áreas expostas.
- Verifique as superfícies pintadas por quaisquer sinais de corrosão ou rachaduras nos revestimentos e retoque, conforme necessário.
- Verifique se todos os orifícios estão protegidos com graxa e conectados.
- Conjunto do mancal lubrificado com óleo GIW Blue (requer rotação do eixo):
    - O óleo GIW Blue fornecido com a bomba deve ser adicionado ao mancal até a metade do visor de nível de óleo (642).
    - O eixo da bomba deve ser girado manualmente aproximadamente 5 voltas todo mês para manter os rolamentos cobertos.
    - As bombas verticais devem ter sistema de lubrificação a óleo funcionando enquanto o eixo é girado 5 voltas a cada mês.
    - O óleo deve ser substituído se a duração da parada for superior a 12 meses.
- Conjunto do mancal lubrificado com óleo GIW Storage Oil (alternativa para rotação do eixo):
    - O óleo GIW Storage deve ser adicionado ao mancal até até a metade do nível do visor de nível de óleo (642) e gire o eixo várias vezes. Não é necessário girar mais o eixo.
    - O conjunto do mancal deve permanecer vedado na condição em que foi montado na fábrica. O tampão de enchimento do óleo deve ser substituído de forma segura e sem nenhum respiro ou ventilação adicionado ao alojamento do compartimento do mancal.
    - As bomba verticais devem ser armazenadas e cheias com óleo de armazenamento até o centro do visor de nível ou 25 mm (2 pol.) abaixo do diâmetro maior do isolamento do mancal InPro/Seal®, o que for mais baixo.
    - O óleo do armazenamento deve ser substituído se a duração da parada for superior a 12 meses.
- O conjunto do mancal lubrificado não requer rotação mensal.
- Se a bomba estiver equipada com uma vedação mecânica, será necessário tomar precauções antes de girar o eixo. Consulte o manual de manutenção do fabricante da vedação para obter instruções.
- Bombas com isolamentos de mancal InPro/Seal® devem ser revestidas externamente com graxa branca ou vaselina para vedar o espaço entre o rotor e o estator. Unidades equipadas com um kit de ventilação devem ter as aberturas removidas e tampadas ou bloqueadas para evitar a troca de ar.
- As bombas verticais devem ser armazenadas horizontalmente e o bloqueio no eixo deve ser deixado no lugar até a bomba estar pronta para a instalação.

**Armazenamento superior a 12 meses (Armazenamento de longo prazo)**

As informações a seguir sobre armazenamento de longo prazo são referentes apenas aos conjuntos de bomba GIW e NÃO cobrem nenhum equipamento auxiliar, tais como motores, caixas de câmbio, sistemas de óleo lubrificante, etc... O armazenamento de longo prazo para equipamento auxiliar deve ser incluído no contrato e negociado com os sub-fornecedores no momento do pedido.

No armazenamento de 12 meses e, novamente, no de 24 meses, as seguintes ações adicionais devem ser consideradas:

- Verifique os revestimentos inibidores de ferrugem em superfícies de metal e renove as áreas expostas.
- Verifique as superfícies pintadas por quaisquer sinais de corrosão ou rachaduras nos revestimentos e retoque, conforme necessário.
- Troque o óleo GIW e/ou o óleo de armazenamento, se aplicável.

**Peças de reposição instaladas (Bombas reserva)**

- Após ficarem ociosos por 1 mês ou mais, os eixos devem ser girados por cinco voltas (5) ou mais, seja manualmente ou por uma partida de curta duração. Se regularmente expostos à umidade (tempo ou processo relacionado), recomendamos fazer a análise de óleo mensal, uma vez que os conjuntos do mancal ociosos estão sujeitos a respiração e condensação interna devido às variações na temperatura ambiente.
- Após ficar ocioso por 3 meses ou mais, recomendamos a troca ou análise do óleo de todas as bombas para garantir a proteção contra condensação.
- Após ficar ocioso por 12 meses ou mais, o óleo deve ser trocado.

### 3.2.3 Armazenamento das peças da bomba

**CUIDADO**

Para o armazenamento adequado garanta que:

- Todas as superfícies usinadas sejam cobertas com protetor contra corrosão
- Lubrifique e tampe todos os orifícios perfurados e roscados
- Verifique mensalmente se há danos na pintura do compartimento
- Verifique mensalmente se há sinais visíveis de corrosão na superfície da máquina
- Verifique mensalmente se há acúmulo de material estranho nos orifícios perfurados/roscados
- Remova a ferrugem com uma escova de arame e cubra novamente as superfícies com um composto anti-ferrugem, conforme necessário
- Remova a ferrugem com uma escova de arame e pinte novamente as superfícies do compartimento conforme necessário

Todas as peças da bomba devem ser armazenadas em ambientes internos. A única exceção é para compartimentos grandes, tais como pedestais, compartimentos da bomba, rotores, etc… Consulte a tabela a seguir para ver detalhes.

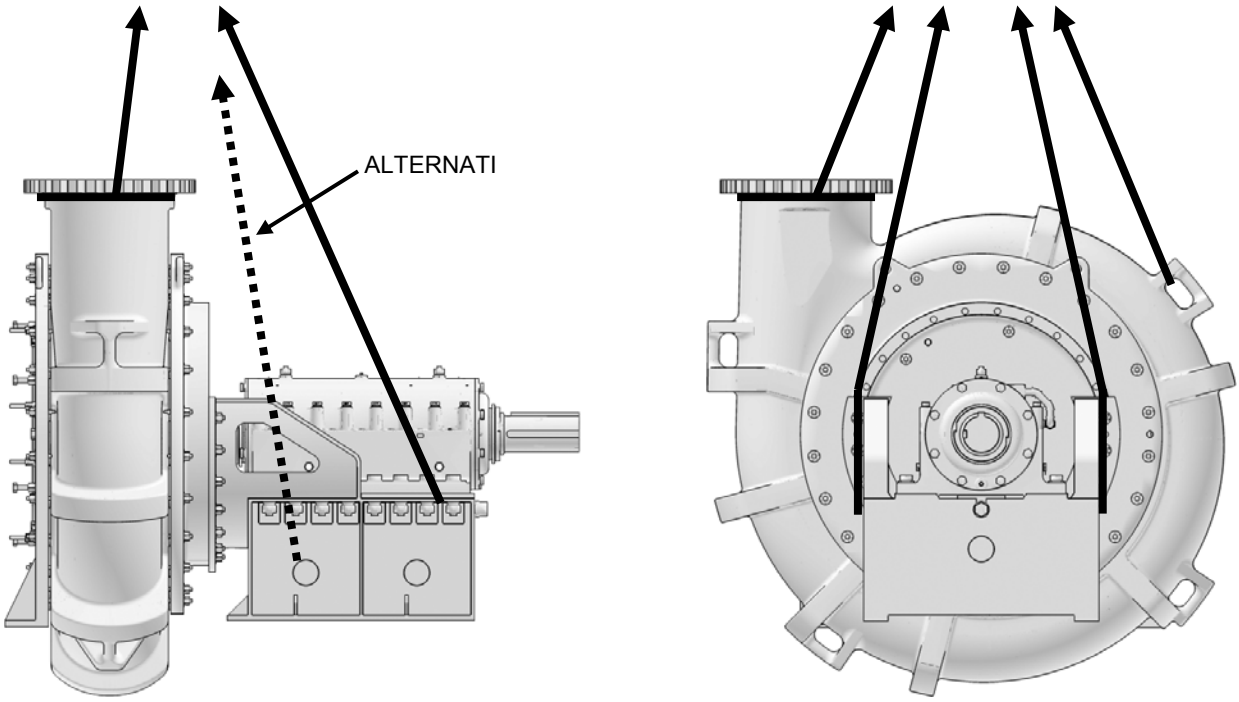
| Peça da bomba | | Requisitos de armazenamento |
|---|---|---|
| Pedestal<br>Compartimento<br>Metade do compartimento<br>Revestimento | Placa Rotor<br>Sub-base | ✓ Armazenamento ao ar livre com inspeção mensal permitido apenas para estas peças<br>✓ Deixe as sub-bases planas e não empilhe |
| Elastômeros de borracha | Neoprene de uretano | ✓ Verifique a data de validade (a validade é de 5 anos)<br>✓ Mantenha seco, longe da luz solar ou outras fontes de UV e do calor.<br>✓ Armazene na caixa com a peça coberta por um sacos de polietileno, de baixa densidade, plástico preto, (espessura mínima de 4 mm) e vede as caixas novamente.<br>✓ Periodicamente inspecione para detectar a presença de uma camada de calcário macio, facilmente raspado, que pode indicar a deterioração.<br>✓ O escurecimento ou descoloração das partes de elastômero ao longo do tempo são uma ocorrência natural e por si só não indicam nenhuma perda de suas propriedades. |
| Placa de desgaste da luva do eixo | Anel de lanterna | ✓ Cubra toda a peça com um protetor contra ferrugem |
| Eixo | | ✓ Cubra toda a peça com protetor contra ferrugem e enrole com plastico VCI de 6 mm |
| O-Ring | Junta | ✓ Verifique a data de validade (a validade normalmente é de 5 anos)<br>✓ Mantenha seco, longe da luz solar ou outras fontes de UV e do calor. |
| Mancais Stat-o-Seals | Vedações InPro | ✓ Verifique a data de validade (a validade normalmente é de 1 anos)<br>✓ Consulte as orientações de armazenamento do fabricante<br>✓ Mantenha na caixa fechada fornecida pelo fornecedor<br>✓ Mantenha seco, longe da luz solar e em uma superfície plana. |
| Motor Redutor de marcha Acoplamento | Polia Bucha etc… | ✓ Consulte as orientações de armazenamento do fabricante |

### 3.2.4 Remoção do armazenamento

- Remova a ferrugem das superfícies usinadas usando uma escova de arame.
- Remova o inibidor de ferrugem de todas as superfícies usinadas antes da instalação/montagem.
- Verifique as superfícies pintadas por quaisquer sinais de corrosão ou rachaduras nos revestimentos e retoque, conforme necessário.
- Recomendamos que o conjunto do mancal seja drenado antes da entrega e reabastecido após a mudança ou instalação.
- Se o óleo GIW Blue com rotação foi utilizado e a bomba estiver armazenada por menos de 12 meses, o mesmo óleo pode ser usado para a ativação inicial e amaciamento. Do contrário, recomendamos que o óleo seja trocado antes da ativação para remover toda a umidade.
- Se o óleo de armazenamento GIW foi usado, ele deve ser drenado e substituído por GIW Blue Oil antes da inicialização.
- Para unidades lubrificadas de graxa, um novo pedido de graxa na quantidade recomendada pelo manual de manutenção para um intervalo normal de lubrificação deve ser aplicada.
- A caixa de gaxetas deve ser verificada antes da partida e substituída, se necessário. O engaxetamento pode ter secado e precisa de vários reajustes durante o processo de partida.
- Se a bomba estiver equipada com uma vedação mecânica, motor, polia, bucha, acoplamento, redutor de marcha ou outro equipamento auxiliar, consulte o manual de manutenção do fabricante da vedação para verificar as instruções adicionais de armazenamento e instruções de ativação.
- Consulte o capítulo 6 "Ativação" antes de colocar a bomba em funcionamento.

### 3.3 Levantamento recomendado

| | |
|---|---|
| | **⚠ AVISO** |
| | O método de levantamento seguro irá variar de acordo com a configuração da bomba e o tipo de equipamento de elevação. |



# 4. Descrição

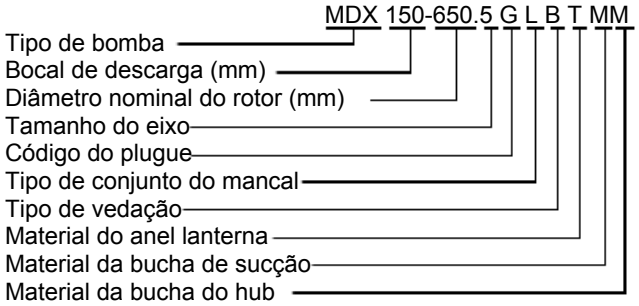
## 4.1 Especificações técnicas

A maioria das bombas MDX foram projetadas para o sistema inglês de unidades utilizando componentes dimensionados para esse sistema. No entanto, em alguns casos específicos foram utilizados componentes do sistema métrico. Consulte os desenhos de layout e lista de materiais para obter mais detalhes sobre o seu equipamento.

As ferramentas utilizadas para a montagem e manutenção de parafusos e outros componentes devem estar de acordo com o padrão do sistema inglês ou métrico correto. Peças de reposição como retentores, o-rings e gaxetas também devem ser adquiridos no tamanho correto do sistema inglês ou métrico. Geralmente não é recomendado a combinação entre as ou peças sobressalentes ou ferramentas do sistema inglês e métrico. Entre em contato com o seu representante GIW/KSB para verificar problemas ou questões específicas.

A MDX é uma bomba centrífuga para o tratamento de polpas altamente abrasivas para aplicações de circuito de moinho. As aplicações incluem o SAG e descarga moinho de bolas; transferência moinho, turbina e alimentação tela.

## 4.2 Designação


MDX 150-650.5 G L B T MM
Tipo de bomba
Bocal de descarga (mm)
Diâmetro nominal do rotor (mm)
Tamanho do eixo
Código do plugue
Tipo de conjunto do mancal
Tipo de vedação
Material do anel lanterna
Material da bucha de sucção
Material da bucha do hub

| Tipo de conjunto do mancal | |
|---|---|
| L | Limited End Float |
| C | Convencional |

| Tipo de vedação | |
|---|---|
| B | Bucha do duto de passagem |
| K | Gaxeta, fluxo baixo |
| F | Gaxeta, descarga para a frente |
| M | Vedação mecânica |
| S | Spiral Trac |

| Tamanho do eixo | |
|---|---|
| 3 | 3 - 15/16 |
| 5 | 5 - 7/16 |
| 6 | 6 - 7/16 |
| 7 | 7 - 3/16 |
| 9 | 9 |
| 10 | 10 - 1/4 |
| 11 | 11.5 |

| Código do plugue | |
|---|---|
| F | 3.5S |
| G | 2C4.5 |
| J | 6.5 |
| K | 7.75 |
| L | 9.0 |
| M | 11.5 |

| Material do anel lanterna | |
|---|---|
| T | Teflon |
| M | Metal |

| Material da bucha do hub/sucção | |
|---|---|
| M | Metal |
| R | Borracha |
| N | N/D |

Para obter informações adicionais sobre a família MDX de bombas, entre em contato com seu representante GIW/KSB.

## 4.3 Detalhes do projeto

Bomba com compartimento em espiral modificado, de sucção de extremidade, horizontal com espessura de corte pesado e cinco rotores de palhetas para a melhor passagem e desempenho de sólidos. Conjunto de rolamento de cartucho robusto proporciona a máxima confiabilidade e facilidade de manutenção.

O padrão MDX é uma configuração de metal com parede única, em tamanhos de descarga de 6 polegadas (152 milímetros) a 30 polegadas (762 milímetros). Outras configurações personalizadas (CP) e configurações de engenharia (CE) estão disponíveis mediante solicitação.

## 4.4 Características de ruído

**⚠ AVISO**

A adição de sólidos grosseiros, espuma ou condições de cavitação pode aumentar significativamente os níveis de ruído na bomba e tubulações. Será necessário fazer testes em campo para obter níveis de ruído precisos para essas condições.

Durante o funcionamento dentro dos limites normais de operação e com água limpa, o nível de pressão sonora da bomba individual (com engrenagens e motor blindados) não deve exceder 85 dB (A) a um metro.

Os níveis de pressão de som de motor e do redutor devem ser adicionados aos anterior, em conformidade com as fórmulas acústicas padrão, levando em conta a distância entre as unidades. Para unidades acionadas correias, adicione 2 dB.

### 4.5 Acessórios

Acoplamentos, polias, correias, suportes de motor e/ou placas de base podem ser fornecidos. Consulte as lista de materiais, folhas de dados e/ou desenhos para obter mais informações.

### 4.6 Dimensões e pesos

As dimensões e pesos são indicados no plano de instalação da bomba.

# Error! Not a valid filename.5 Instalação no local

## 5.1 Normas de Segurança

| | |
|---|---|
| | **⚠ ADVERTÊNCIA**<br>O equipamento eléctrico utilizado em locais perigosos deve estar em conformidade com os regulamentos de proteção contra explosão aplicáveis. Isto é indicado na placa de identificação do motor. Se o equipamento for instalado em locais perigosos, os regulamentos de proteção contra explosão locais aplicáveis e os regulamentos do certificado de teste fornecido com o equipamento e emitido pelas autoridades de homologação responsáveis devem ser observados e cumpridos. O certificado de teste deve ser mantido próximo ao local de funcionamento para fácil acesso. |

## 5.2 Fundação

| | |
|---|---|
| | **⚠ ADVERTÊNCIA**<br>Equipamento de proteção individual adequado deve ser usado ao manusear concreto e materiais de rejuntamento. |

Todo o trabalho estrutural exigido deve ter sido elaborado de acordo com as dimensões indicadas no plano de dimensões/instalação.

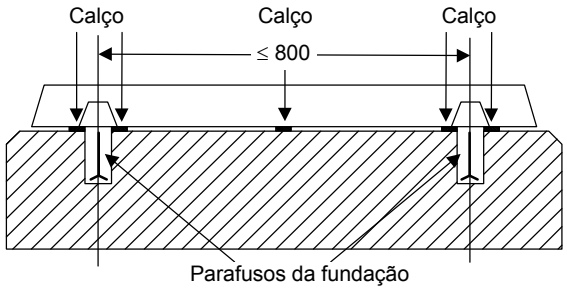
A fundação de concreto deve ter resistência suficiente para a bomba e estar completamente seca antes da instalação. A superfície de montagem deve ser plana e nivelada. Chumbadores devem ser localizados de acordo com o plano de instalação. Isso pode ser feito quando o concreto é derramado, ou fazendo furos em fundações existentes e instalando os parafusos.

## 5.3 Instalação da placa de base e da bomba

| | |
|---|---|
| | **⚠ ADVERTÊNCIA**<br>Não instale a placa de base e a bomba em bases não pavimentadas ou não suportadas. A vibração ou deslocamento do equipamento pode causar ferimentos. |

Após a colocação da placa de base da fundação, ela deve ser nivelada por calços. Os calços devem ser instalados entre a placa de base e da própria base, que deve sempre ser inserida à esquerda e à direita dos chumbadores e em estreita proximidade com os parafusos. Para uma folga de parafuso a parafuso de mais de 800 milímetros (30 pol.), calços adicionais devem ser inseridos no meio da distância entre os furos adjacentes. Todos os calços devem estar perfeitamente nivelados.

Insira os parafusos da base e fixe-os na fundação utilizando concreto. Quando a argamassa assentar, aperte os parafusos da base de forma uniforme e firme e aplique argamassa na placa de base com argamassa de baixo encolhimento.



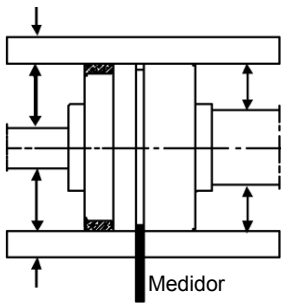

### 5.3.1 Alinhamento da bomba/Unidade de acionamento

| | |
|---|---|
| | **⚠ ADVERTÊNCIA**<br>• O uso dos parafusos de montagem para fechar as lacunas entre os pés do motor e a placa de montagem (no lugar de calços) não é recomendado e pode resultar em torção do quadro motor, "pé manco" e vibração excessiva.<br>• Tome cuidado ao remover os componentes da unidade para evitar ferimentos ou danos ao equipamento. Evite o contato com superfícies quentes, tais como acoplamentos, que podem se aquecer durante o funcionamento normal e causar ferimentos. |

**CUIDADO**

- Todos os componentes devem ser nivelados durante a operação do sistema, a menos que disposições especiais para lubrificação e vedação de óleo tenham sido feitas. Depois de fixar o equipamento à fundação e conectar a tubulação, a bomba e a unidade de acionamento devem ser cuidadosamente verificados e, se necessário, realinhados.
- O alinhamento inadequado do equipamento pode causar danos ao acoplamento e à própria unidade.

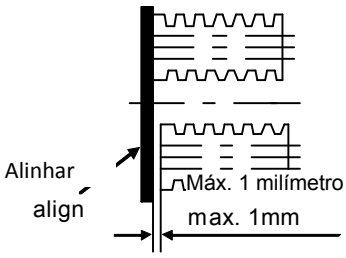
- O alinhamento adequado deve ser levado em consideração quando se utiliza um acessório de montagem superior do motor. Os pés do motor devem ser firmemente apoiados em cada parafuso de montagem antes dos parafusos serem bem apertados. Calços devem ser usados para preencher eventuais lacunas e garantir uma montagem sólida e impedir a vibração.
- Para um melhor desempenho, a bomba deve ser montada diretamente na placa de base, sem calços. O restante da unidade de acionamento deve ser alinhado com a bomba. Por esta razão, a placa de base dos modelos GIW permitem espaço para calços sob o redutor de engrenagem e o motor, mas não sob a própria bomba. A única exceção ocorre nos casos em que a remoção regular e substituição de toda a bomba está prevista durante a fase de projeto do equipamento. Nestes casos, instruções especiais para alinhamento e calços da bomba podem ser fornecidas no conjunto da bomba e/ou desenhos gerais.
- A verificação do acoplamento e realinhamento devem ser feitos mesmo se a bomba e o motor forem fornecidos completamente montados e alinhados em uma placa de base comum. A distância correta entre as metades do acoplamento, conforme especificado no plano de instalação, devem ser observadas.
- O conjunto da bomba está corretamente alinhado se uma régua colocada paralelamente em ambas as metades do acoplamento indicar a mesma distância de cada eixo de todos os pontos em redor da circunferência. Além disso, a distância entre as duas metades do acoplamento deve ser a mesma em todo o perímetro. Use um calibrador, um medidor de cunha ou um micrômetro para verificar.
- O desvio axial e radial (tolerância) entre as duas metades do acoplamento não deverá exceder 0,1 mm (0,004 pol.).
- Para instalações de V-belt, as polias estarão alinhadas corretamente se uma régua colocada verticalmente indicar um desvio de não mais de 1,0 mm (0,04 pol.) Ambas as polias devem ser paralelas.



Alinhamento do acoplamento

| | Desalinhamento angular | | Desalinhamento paralelo | |
|---|---|---|---|---|
| RPM | Excelente | Aceitável | Excelente | Aceitável |
| ≤ 600 | 1.0 | 1.8 | 100µm | 200µm |
| ≤ 1200 | 0.7 | 1.0 | 75µm | 180µm |
| ≤ 1800 | 0.8 | 0.7 | 50µm | 100µm |
| ≤ 3600 | 0.8 | 0.8 | 25µm | 50µm |

Padrão da indústria comum para o alinhamento do acoplamento



Alinhamento da polia V-belt

### 5.3.2 Local de instalação

**⚠ ADVERTÊNCIA**

O compartimento espiral e a vedação mecânica ficam aproximadamente a mesma temperatura que o meio manipulado.
A vedação mecânica, o conjunto de rolamento e mancal não devem ser isolados.

Tome as precauções necessárias para evitar queimaduras ao pessoal e aos equipamentos adjacentes.

## 5.4 Conexão da tubulação

**⚠ ADVERTÊNCIA**

**Existe risco de morte quando meios tóxicos ou quentes são manipulados.**

**CUIDADO**

Nunca use a própria bomba como ponto de ancoragem para a tubulação.
As forças admissíveis e momentos não devem ser excedidas (consulte a seção 4.7).
Consulte o desenho para verificar as recomendações do carretel de admissão para facilitar a manutenção.

- A expansão térmica dos dutos deve ser compensada por medidas adequadas, de forma a não impor nenhuma carga extra na bomba superior às forças e momentos admissíveis da tubulação.
- Um aumento excessivo inadmissível nas forças da tubulação pode provocar vazamentos na bomba onde o meio tratado pode escapar para a atmosfera.
- As tampas da flange nos bicos de aspiração da bomba e descarga devem ser removidas antes da instalação na tubulação.

### 5.4.1 Conexões auxiliares

**CUIDADO**

Estas conexões são necessárias para o bom funcionamento da bomba e, portanto, são de extrema importância!

As dimensões e localizações das conexões auxiliares (refrigeração, aquecimento, líquido selante, líquido de descarga, etc.) são indicadas no plano de instalação ou layout da tubulação.

## 5.5 Dispositivos de seguranças

**⚠ ADVERTÊNCIA**

Em conformidade com as normas de prevenção de acidentes, a bomba não deve ser operada sem as proteções de acoplamento e unidade. Se o cliente solicitar especificamente não incluir os dispositivos de segurança, o operador deve fornecê-los.

## 5.6 Monitoramento da temperatura do óleo (RTD)

As unidades de RTD (Resistance Temperature Detector) são normalmente enviadas separadamente, juntamente com os acessórios necessários para instalá-las. Cuidados devem ser tomados durante a montagem. Os acessórios devem ser montados e instalados no compartimento do mancal antes de instalar as unidades de RTD. Aplique um selante compatível com óleo sobre as roscas durante a instalação. Certifique-se de apertar as conexões para que o dreno de óleo fique na posição para baixo. Após a instalação de todas as conexões, instale a unidade de RTD. Tome cuidado para não derrubar ou danificar a unidade RTD durante a instalação. Depois que todo o conjunto estiver completo, o conjunto do mancal colocado de volta no serviço. O conjunto deve ser inspecionado quando a vazamentos.

## 5.7 Verificação final

Verifique o alinhamento conforme descrito na Seção 5.3.1. Deve ser fácil girar o eixo manualmente no acoplamento.

## 5.8 Ligação à fonte de alimentação

**⚠ ADVERTÊNCIA**

- Um eletricista licenciado deve fazer a conexão com a fonte de alimentação. Verifique a tensão principal disponível em relação aos dados na placa de identificação do motor e selecione o método de inicialização adequado. É altamente recomendado o uso de um dispositivo de proteção do motor.
- Um interruptor de desligamento de emergência deve ser instalado para evitar danos ao pessoal e ambiente em caso de funcionamento perigoso da bomba.

# 6 Ativação/Funcionamento

**CUIDADO**

A conformidade com os requisitos a seguir é de extrema importância. Os danos resultantes da não conformidade não serão abrangidos pelo âmbito da garantia. Esse manual se aplica a bombas de estágio único. Os procedimentos para bombas de múltiplos estágios devem ser obtidos com o escritório de vendas da GIW/KSB.

Esse manual se aplica a bombas de estágio único. Os procedimentos para bombas de múltiplos estágios devem ser obtidos com o escritório de vendas da GIW/KSB.

## 6.1 Ativação/Retorno ao serviço

**⚠ AVISO**

Antes de iniciar a bomba, certifique-se de que os seguintes requisitos foram verificados e cumpridos.

1. Se a bomba tiver permanecido em armazenamento por longo prazo (mais de 3 meses), verifique se os procedimentos de armazenamento adequados foram seguidos, incluindo instruções para a remoção das bombas do armazenamento (ver documentos do contrato e/ou entre em contato com o seu representante GIW). O não cumprimento dos procedimentos de armazenagem adequada anulará a garantia.
   Consulte a seção 3.2 "Requisitos de armazenamento".
2. A folga da ponta do rotor foi ajustada corretamente.
   Consulte a seção 10.4 "Configuração da folga da ponta do rotor" para verificar os detalhes.
3. O alinhamento final da unidade de acionamento da bomba foi concluído.
   Consulte a seção 5.3.1 "Alinhamento" para obter mais detalhes.
4. O torque final de todos os parafusos foi aplicado.
   Consulte a seção 11.1.1 "Torque geral" para obter mais detalhes.
5. Todas as conexões elétricas e de energia estão em ordem, incluindo fusíveis e dispositivos de proteção contra sobrecarga.
   Consulte a seção 5.1 "Regulamentações de segurança" para obter mais detalhes.
6. Todas as conexões auxiliares necessárias como, por exemplo, água de vedação do eixo, resfriadores de óleo, etc., foram feitas, testadas e estão prontas para funcionar.
   Consulte a seção 5.4.1 "Conexões auxiliares" para obter mais detalhes.
7. Todos os dispositivos e os equipamentos de segurança estão instalados.
   Consulte a seção 5.5 "Dispositivos de segurança" para obter mais detalhes.
8. Qualquer instrumentação necessária foi instalada corretamente.
   Consulte a seção 5.6 "Monitoramento da temperatura do óleo" para obter detalhes sobre a instalação do RTD.
9. A lubrificação do conjunto do mancal foi feita.
   Consulte a seção 6.1.1 "Lubrificação do mancal" para obter mais detalhes.
10. A vedação do eixo está pronta para funcionar
    Consulte a seção 6.1.2 "Ativação da vedação do eixo" para obter mais detalhes.
11. A direção de rotação da engrenagem na bomba está correta.
    Consulte a seção 6.1.3 "Verificar o sentido de rotação" para obter mais detalhes.
12. O conjunto da bomba está preparado.
    Consulte a seção 6.2.1. "Preparação da bomba"
13. As condições de funcionamento desejadas não ultrapassam as condições permitidas pela bomba.
    Consulte a seção 6.4 "Limites operacionais" para obter mais detalhes.

### 6.1.1 Lubrificação do mancal

**CUIDADO**

As unidades de rolamento da bomba são transportadas sem óleo. Antes de iniciar a bomba, preencha-as até o centro do visor de nível do óleo com óleo sintético para mancal Blue 150 GIW fornecido com o equipamento. Para bombas verticais, abasteça o reservatório de óleo.

Se você desejar utilizar um óleo adquirido localmente, use um óleo sintético equivalente ou um óleo mineral de alta qualidade ISO220 ou 320, adequado para uso com equipamento industrial pesado, mancais antifricção e sistemas de circulação de óleo. Tal óleo tipicamente tem uma estabilidade a alta temperatura, resistência à oxidação e formação de espuma e inibe a oxidação, corrosão e a formação de depósitos. Óleos com aditivos EP não são recomendados. Especificações detalhadas do óleo do mancal e óleo de substituição GIW Blue podem ser obtidas com a GIW.

As temperaturas operacionais de óleo para o conjunto do mancal GIW dependerão do tamanho da bomba, velocidade e das condições do ambiente. Em condições normais elas vão de 50 °C – 85 °C (125 °F – 185 °F). Para as temperaturas de óleo acima de 85 °C (185 °F) ou condições da carga pesada, um lubrificante sintético de alta qualidade (por exemplo, GIW Blue) deve ser usado. Em velocidades mais elevadas ou em ambientes mais quentes, as temperaturas podem subir para 100 °C (210 °F). Temperaturas ligeiramente mais elevadas podem ocorrer por um breve período durante a operação de novos rolamentos. O aparelho deve ser desligado imediatamente se as temperaturas ficarem acima de 120 °C (250 °F).

Não encha demais o conjunto do mancal. As capacidades indicadas são aproximadas. Ao encher o mancal, o nível do óleo deve estar no centro do visor de nível de óleo quando o eixo não estiver girando. Este é o "nível a frio" e vai mudar conforme o funcionamento da bomba e o óleo se torna suspenso nos rolamentos.

O óleo deve ser inicialmente drenado depois de 50 a 100 horas de operação. Antes de reabastecer, os rolamentos devem ser liberados mediante o preenchimento do mancal com um óleo leve, girando o eixo da bomba diversas vezes e drenando em seguida. Isto deve ser repetido até que o óleo fique limpo. Se um sistema separado óleo de lubrificação for utilizado, basta verificar o filtro e substituir/limpar se necessário.

Conjuntos de rolamento para utilização subaquática devem ser completamente preenchidos com óleo e ligeiramente pressurizados por recirculação de óleo e um sistema de filtragem. Como resultado, as suas capacidades serão diversas vezes maiores do que as capacidades descritas acima e será necessário utilizar um óleo mais fino. Dependendo da temperatura da água no local em que as bombas estiverem operando, o grau de viscosidade ISO deve ser alterado conforme a seguir para os lubrificantes à base de óleos minerais: Consulte a Seção 6.5 para obter mais detalhes sobre o funcionamento subaquático da bomba.

| Temperatura da água | Grau de viscosidade ISO |
|---|---|
| 0 °C – 20 °C (32 °F – 70 °F) | 100 |
| 20 °C – 30 °C (70 °F – 85 °F) | 150 |
| > 30 °C (> 85 °F) | 200 |

*O óleo GIW Blue pode ser utilizado para todas as temperaturas acima*

| Conjunto do mancal | Capacidade aproximada do óleo (galões ou litros) |
|---|---|
| 2-7/16<br>2-15/16 | 1 |
| 3-15/16 | 2 |
| 4-7/16 | 3 |
| 5-7/16 | 5 |
| 5-7/16 (PB) | 1.5 Extremidade do acionador<br>1 Extremidade do rotor |
| 6-7/16 | 9 |
| 6-7/16 (PB) | 2.5 Extremidade do acionador<br>1.5 Extremidade radial |
| 7-3/16 | 9 |
| 7-3/16 (PB) | 2.5 Extremidade do acionador<br>1.5 Extremidade radial |
| 9 | 18 |
| 9 (PB) | 3 Extremidade do acionador<br>2 Extremidade radial |
| 10-1/4 | 34 |
| 11-1/2 | 34 |

### 6.1.2 Ativação da vedação do eixo

**Vedações mecânicas**

**CUIDADO**

As vedações mecânicas exigem verificações de segurança antes da inicialização como, por exemplo, a remoção de dispositivos de montagem da vedação, verificação do alinhamento do eixo, verificação dos torques, etc. Consulte o manual de operação da vedação mecânica para conhecer todas as verificações de segurança exigidas.

As vedações mecânicas são dispositivos de precisão que necessitam de cuidados especiais para o seu funcionamento adequado. O manual de instruções da vedação deve ser consultado para verificar o armazenamento especial, a inicialização e os requisitos de manutenção.

**Ativação da caixa de gaxetas**

Antes de colocá-la em funcionamento, a bucha de vedação fornecida com a bomba deve ser ajustada. É recomendado utilizar conjuntos de anéis pré-moldados de gaxeta da GIW/KSB. Para as marcas alternativas, consulte as instruções do fabricante da gaxeta sobre a instalação e uso.

Para a bucha de vedação de fornecimento, use água limpa não agressiva apropriada não suscetível à formação de sedimentos e que não contenha sólidos em suspensão. A dureza deve em média ser 5 com um pH > 8. Ela deve ser condicionada e neutra em relação a corrosão mecânica.

Uma temperatura de entrada de 10 °C – 30 °C (50 °F – 85 °F) deve produzir uma temperatura máxima de saída de 45 °C (115 °F) quando a bucha de vedação estiver devidamente ajustada.

### 6.1.3 Verifique o sentido de rotação

**CUIDADO**

Se a força motriz for aplicada à bomba e ela girar no sentido de rotação errado, mesmo que momentaneamente, o rotor pode se soltar, causando grandes danos à unidade. Isto é especialmente importante durante o arranque inicial porque o rotor não pode ser totalmente apertado sobre o eixo da bomba.

O rotor deve girar no sentido correto de rotação. Isto deve ser verificada pela execução breve do motor com o acoplamento ou correia de acionamento desligado. Se o motor girar no sentido contrário de rotação, corrija e verifique o sentido de rotação antes de reconectar o acoplamento ou correias.

Se uma unidade de frequência variável (VFD) ou outro controlador for usado, é recomendado desativar permanentemente as funções REVERSE e BRAKE durante a configuração do controlador.

### 6.1.4 Limpeza da tubulação

**⚠ AVISO**

Operações de limpeza para lavagem e decapagem de serviço devem ser combinadas com os materiais de revestimento e vedação usados. Quaisquer produtos químicos ou altas temperaturas utilizadas devem ser compatíveis com todas as peças da bomba.

### 6.1.5 Filtro de sucção

Se um filtro de sucção for instalado para proteger as bombas contra a sujeira e/ou reter a contaminação a partir da planta, o nível de contaminação do filtro deve ser monitorado pela medição da pressão diferencial, a fim de assegurar a pressão adequada para a entrada da bomba.

## 6.2 Acionamento

**⚠ AVISO**

- Os procedimentos de acionamento, desligamento, enchimento e esvaziamento devem ser projetados para evitar qualquer possibilidade de torque negativo que possa ocorrer no eixo da bomba. O torque negativo pode fazer com que o rotor se solte, causando graves danos em todo o conjunto rotativo e da unidade de acionamento. Em particular, as seguintes práticas devem ser evitadas:
  1. Qualquer fluxo através da bomba reserva em qualquer direção, em excesso de 5% da taxa de fluxo de funcionamento normal, antes do rotor ter sido apertado, operando com cargas normais. Isto inclui o fluxo devido ao enchimento ou o escoamento do sistema e/ou do fluxo causado pela equalização dos diferentes níveis entre o cárter e a linha de descarga, após a abertura de todas as válvulas nas tubulações.
  2. Qualquer tentativa de restringir o fluxo após o desligamento, por qualquer sistema manual ou automático, até que a bomba pare completamente.
  3. Qualquer travamento ou reenergização a unidade de acionamento após o desligamento, até que o sistema tenha atingido uma condição estática completa.
- A operação prolongada em fluxo zero ou baixo, geralmente devido à válvula fechada ou bloqueio não intencional da tubulação, não é permitida. Perigo de geração de vapor e explosão.
- Os procedimentos de arranque e desligamento devem ser projetados para evitar qualquer possibilidade de golpe de aríete. O golpe de aríete pode colocar cargas excessivas na tubulação, resultando em danos nas flanges da bomba. As ondas de pressão geradas pelo golpe de aríete também podem causar danos à pressão contendo componentes da bomba, a extremidade mecânica e/ou a vedação mecânica.

**CUIDADO**

Durante a ativação inicial, após o conjunto de rolamento e a bomba serem estabilizados na temperatura normal de funcionamento, ou em caso de vazamentos do sistema, pare a unidade e volte a apertar todos os parafusos. Verifique o alinhamento do acoplamento e realinhe se necessário.

- Para bombas verticais, consulte o manual do Sistema de óleo de lubrificação para verificar quaisquer considerações especiais de inicialização.
- Antes de iniciar a bomba, verifique se o elemento de desligamento na linha de sucção está totalmente aberto.
- A bomba pode ser acionada contra um elemento de desligamento de descarga fechado. Após a bomba atingir a velocidade de rotação completa, abra a válvula de descarga lentamente e ajuste até o ponto de trabalho.

- Ao acionar a bomba contra um lado de elemento de desligamento de descarga aberto, leve em consideração o aumento resultante nos requisitos de energia da entrada.

### 6.2.1 Preparação da bomba

**⚠ AVISO**

A bomba nunca deve funcionar secar e a entrada de ar deve ser minimizada usando o projeto de reservatório adequado. Isso pode resultar no excesso de temperatura e escape do meio para a atmosfera devido à falha da vedação do eixo. Além disso, a entrada de ar deve ser minimizada usando o projeto de reservatório adequado.

Antes do arranque, a bomba, linha de sucção e (se aplicável) o tanque devem ser ventilados e preparados com o líquido a ser bombeado. Qualquer válvula na linha de sucção deve ser totalmente aberta. Abra todas as conexões auxiliares (descarga, vedação, refrigeração líquida, etc.) e verifique o fluxo.

## 6.3 Desligamento

**CUIDADO**

- O projeto do sistema de tubulação e funcionamento da bomba deve evitar danos à bomba durante a parada programada ou de emergência.
- Em caso de desligamento, onde existir uma pressão de descarga estática significativa no sistema, o rotor pode começar a funcionar ao contrário conforme o fluxo é invertido na tubulação. Isso irá cria um torque positivo sobre o eixo de modo que a conexão do rotor não se soltará. Não feche nenhuma válvula da linha principal até o fluxo parar. Uma alteração na velocidade do fluido pode criar um torque negativo sobre o rotor e soltá-lo do eixo. Isso pode danificar as partes molhadas da bomba, assim como rolamentos, vedações e outros componentes.

- Sob nenhuma circunstância o sistema de tubulação deve ser equipado com uma válvula de retenção ou outro dispositivo que possa desacelerar rapidamente a taxa de fluxo.
- Desligue a unidade, certificando-se de que a unidade funciona sem problemas até a parada completa. Acionadores de frequência variável (VFD) e outros controladores não devem usar nenhuma função de bloqueio para reduzir a velocidade da bomba. Acionadores a diesel devem soltar a embreagem e permitir que a bomba pare lentamente.
- Feche todas as conexões auxiliares. Sistemas de lubrificação sob pressão devem permanecer funcionando até que toda a rotação pare. Se qualquer parte do sistema utilizar uma fonte de líquido de arrefecimento, desligue-a somente após a bomba ter arrefecido. Quando forem utilizados vedantes contendo líquidos, consulte o manual de manutenção do vedante para verificar os procedimentos específicos de desligamento.
- Onde as temperaturas podem cair abaixo de zero, a bomba e o sistema devem ser drenados ou protegidos contra congelamento.

### 6.3.1 Medidas a serem tomadas para o desligamento prolongado

**1 A bomba permanece instalada - verificação do funcionamento**

Para se certificar de que a bomba esteja sempre pronta o arranque instantâneo e evitar a formação de depósitos no interior da bomba e na zona de entrada da bomba, acione a bomba regularmente uma vez por mês por um curto período de tempo (aprox. 5 minutos) durante os períodos de desligamento prolongados. Antes de colocar o equipamento em funcionamento, verifique se há uma quantidade suficiente de líquido disponível para o funcionamento da bomba.

**2 A bomba é desmontada e armazenada**

Antes de armazenar a bomba, realize todas as verificações especificadas na seção 3.2 "Requisitos de armazenamento". É aconselhável fechar os bicos (por ex.: com tampas de plástico ou similares).

## 6.4 Limites operacionais

**⚠ AVISO**

Os limites de aplicação da bomba/unidade (velocidade, fluxo mínimo e máximo, pressão, densidade do fluido, tamanho de partícula, temperatura, pH, teor de cloreto, etc.) conforme indicado na folha de dados devem ser observados. Não fazer isso pode resultar em sobrecarga de energia, vibração excessiva, superaquecimento e/ou corrosão excessiva ou desgaste. Se a folha de dados não estiver disponível, entre em contato com seu representante GIW/KSB.

**CUIDADO**

Qualquer água de reposição ou fonte de abastecimento de água externa para o sistema deve ser instalada de modo que a bomba GIW nunca fique exposta a uma pressão superior à sua pressão máxima de funcionamento permitida.

### 6.4.1 Limites de temperatura

**CUIDADO**

Não opere a bomba em temperaturas superiores às especificadas na folha de dados ou placa de identificação, a menos que você tenha uma permissão por escrito do fabricante.

- Os danos resultantes do não cumprimento desse aviso não serão cobertos pela garantia do fabricante.
- As temperaturas dos rolamentos devem ser monitoradas. A temperatura excessiva do rolamento pode indicar um desalinhamento ou outro problema técnico.

### 6.4.2 Frequência de comutação

Para evitar aumentos da temperatura no motor e cargas excessivas na bomba, no acoplamento, motor, na vedação e nos rolamentos, a frequência de comutação não deve exceder o seguinte número de arranques por hora.

| Potência do motor | Máx. comutações por hora |
|---|---|
| < 12 kW (< 16 hp) | 25 |
| 12 kW – 100 kW (16 hp – 135 hp) | 20 |
| > 100 kW (> 135 hp) | 10 |

### 6.4.3 Densidade do meio manipulado

A entrada de alimentação da bomba aumentará em proporção com a densidade do meio manipulado. Para evitar a sobrecarga do motor, bomba e acoplamento, a densidade do meio deve estar em conformidade com os dados especificados na ordem de compra.

## 6.5 Operação subaquática da bomba

O Underwater Cartridge Bearing Assembly (UCBA) usa retentores Duo-Cone na tampa da extremidade. A vedação é feita com duas faces de terra de precisão reforçadas, operando uma de frente para a outra. Um elastômero tórico aplica pressão às faces e permite que os anéis de vedação acomodem a limitação axial e radial. A pressão de contato e a velocidade do eixo vão gerar calor nas faces de vedação que devem ser removidos pela água circulante enquanto a bomba estiver em funcionamento. A instalação e ajuste corretos são extremamente essenciais para o bom funcionamento e vida útil dessas vedações.

Devido à posição angular das bombas montadas em escada na maioria das operações de dragagem, o UCBA deve ser completamente preenchido com o óleo para fornecer lubrificação ao rolamento de do mancal traseiro quando a cabeça de corte é baixada. Isto requer o uso de um tanque montado acima da plataforma para detectar vazamentos e acomodar variações da pressão interna. Um sistema de recirculação pressurizada pode ser utilizado, mas o método mais simples é um tanque de expansão adequado para a operação no ambiente marinho. O tanque deve ser projetado para impedir que a sujeira, água ou outros contaminantes entrem no sistema de óleo, proporcionando um respiradouro para a atmosfera.

O tanque mantém uma pressão positiva no lado do mancal dos retentores Duo-Cone para equilibrar a pressão de água conforme a bomba é submersa. O reservatório deve ser montado suficientemente elevado para manter uma pressão de cerca de 7 psi (0,5 bar) acima da pressão criada pela profundidade máxima da água. Observe que a gravidade específica do óleo é de apenas cerca de 85% de água e deve ser levado em conta no cálculo da altura da montagem do tanque.

O tanque deve ter um indicador de nível de óleo para permitir ao operador verificar as mudanças no nível. Após a temperatura do óleo se estabilizar, o nível deve permanecer constante e qualquer mudança significativa pode indicar um vazamento da vedação. Esse alerta pode impedir que o óleo vaze para a água ao redor e evitar falha do mancal.

As bombas de dragas são projetadas para funcionar com o UCBA e retentores Duo-Cone totalmente submersos. Isso permite que a água em volta dissipe o calor gerado pelos mancais e as faces de vedação. Se a bomba vai ser operada acima da linha de água por longos períodos, os mancais podem gerar calor extra no óleo e as faces de vedação podem superaquecer. As provisões devem ser feitas para proporcionar um abastecimento de água de resfriamento para cada vedação Duo-Cone e um spray de água para o próprio UCBA. Se a bomba vai funcionar continuamente acima da água, outros sistemas de vedação são recomendados, ou o óleo em circulação e sistemas de refrigeração de vedação serão necessários.

Tome cuidado ao operar a bomba dentro das limitações de velocidades especificados pela GIW no projeto da bomba para o tamanho de vedação instalado. Se a vedação for substituída, ela deve ser instalada com a abertura correta (especificada pela GIW para cada tamanho de vedação) entre os suportes de vedação, porque essa distância fornece a pressão correta da face de vedação para o funcionamento adequado.

A falha ao operar as vedações dentro dos parâmetros acima pode resultar em falha prematura da vedação ou vazamento de óleo pelos retentores Duo-Cone. Qualquer alteração nas condições de funcionamento devem ser discutidas com seu representante GIW/KSB para estabelecer se as novas condições serão apropriadas para o equipamento.

# 7 Manutenção

**⚠ AVISO**

**Consulte a Seção 2.9 "Segurança da montagem e desmontagem" antes de trabalhar na bomba**

## 7.1 Supervisão da operação

**⚠ AVISO**

- Os procedimentos operacionais que podem causar um golpe de aríete do sistema devem ser evitados. Isso pode resultar em falha súbita e catastrófica do compartimento da bomba e das placas.
- Não é permitida a operação prolongada contra um elemento de válvula fechado. Perigo de geração de vapor e explosão!

**CUIDADO**

- A negligência dos procedimentos de manutenção e monitoramento pode resultar em falha e vazamento da vedação do eixo, vedações do mancal e desgaste dos componentes.
- A bomba deve ser operada silenciosamente e livre de vibrações em todos os momentos. Ruídos ou vibrações irregulares devem ser investigados e corrigidos imediatamente.
- Os elementos de acoplamento flexíveis devem ser substituídos se começarem a mostrar sinais de desgaste.

- Ao operar a bomba contra um lado de descarga com elemento de válvula fechado por um curto período, a pressão permissível e os valores de temperatura não devem ser ultrapassados.
- Verifique se o nível de óleo está correto.
- A bucha (se a bomba estiver equipado com uma) deve gotejar ligeiramente durante a operação. A bucha somente deve ser apertada com cuidado.
- Quaisquer bombas de reserva instaladas devem ser ligadas e desligadas novamente, conforme descrito na seção 6.3.1 "Medidas para parada prolongada".

## 7.2 Drenagem/Eliminação

**CUIDADO**

Se a bomba foi usada para a manipulação de líquidos perigosos para a saúde, certifique-se de não haver riscos para as pessoas ou o meio ambiente durante a drenagem do líquido. Todas as leis, os códigos locais e procedimentos de segurança devem ser seguidos. Se necessário, use roupas de segurança e uma máscara protetora.

A unidade deve ser lavada cuidadosamente e neutralizada se o líquido manipulado pelas bombas deixar resíduos que possam levar à corrosão quando entrarem em contato com a umidade atmosférica, ou puder se inflamar quando ao entrar em contato com o oxigênio.

O líquido de lavagem utilizado e os resíduos líquidos na bomba devem ser devidamente coletados e eliminados sem qualquer tipo de risco para as pessoas ou para o meio ambiente.

## 7.3 Lubrificação e mudança de lubrificante

- **Consulte a Seção 6.1.1 "Lubrificação" para verificar as instruções, especificações e capacidades de lubrificantes do mancal.**
- O óleo deve ser drenado e substituído a cada 3-4 meses ou quando estiver/houver suspeita de sujeira ou contaminação.
- Sob condições severas de operação, temperatura alta ambiente, umidade alta, ar carregado de poeira, atmosfera industrial agressiva, etc., os intervalos para verificação, reposição e substituição do lubrificante devem ser reduzidos.

### 7.3.1 Operação subaquática

Conjuntos de rolamento para utilização subaquática devem ser completamente preenchidos com óleo e ligeiramente pressurizados por recirculação de óleo e um sistema de filtragem. Como resultado, as suas capacidades serão diversas vezes maiores do que as capacidades descritas na seção 6.1.1. e será necessário utilizar um óleo mais fino. Dependendo da temperatura da água no local em que as bombas estiverem operando, o grau de viscosidade ISO deve ser alterado conforme a seguir para os lubrificantes à base de óleos minerais:

Para obter mais informações sobre os conjuntos de rolamentos subaquáticos consulte a seção 6.5 "Operação subaquática da bomba"

## 7.4 Procedimentos para a vida útil máxima das peças

O desgaste de peças da bomba é influenciado por muitos fatores, e os seguintes procedimentos são projetados para ajudá-lo a tirar o máximo de proveito das peças úmidas ou que sofrem desgaste. Se ocorrerem problemas, entre em contato com um representante da GIW/KSB para fazer uma revisão de sua aplicação.

**Bucha de sucção**

- A bucha de sucção deve ser girada 180° em aproximadamente metade da vida útil se ocorrer desgaste localizado. Se o desgaste localizado for grave, faça o reparo conforme recomendado pela GIW/KSB antes da rotação.
- Se aplicável, uma nova junta de anel de pressão ou o-ring deve sempre ser usada com uma nova bucha de sucção ou nova estrutura da bomba.

**Rotor**

- A folga do rotor à bucha de sucção deve ser ajustada para a frente diversas vezes durante seu ciclo de vida para obter o máximo da vida útil dos dois. Consulte a seção 10.4 "Ajuste do espaço da ponta".
- Em geral, um rotor não necessita de substituição até que não consiga fornecer pressão para a aplicação. Os rotores são, por vezes, substituídos rapidamente com base na aparência. A vibração causada por um rotor desgastado e desbalanceado é rara, mas possível. Se isso ocorrer, o rotor pode ser estaticamente balanceado manualmente.
- O rotor nunca deve ser reparado por soldadura.

**Compartimento da bomba**

- Se ocorrer desgaste em um profundo sulco, repare ou substitua conforme recomendado pela GIW/KSB. Problemas de desgaste excessivo geralmente são indícios de que a bomba não está operando nas condições de fluxo e carga especificadas originalmente para o projeto.

## 7.5 Problemas operacionais e soluções

Muitos problemas de desgaste da bomba são causados pela operação instável do sistema ou operação da bomba fora de serviço. Embora a dinâmica dos sistemas de tubulação não possa ser plenamente contemplada no presente manual, os seguintes itens devem ser considerados.
Consulte a Seção 12 "Resolução de problemas" para obter informações adicionais.

**Design do reservatório/Tanque de alimentação**

- Deve ser fornecida uma capacidade mínima do reservatório de um minuto nas condições de fluxo esperado. O projeto do reservatório deve impedir qualquer fluxo irregular de sólidos para a sucção. Muitas vezes, um reservatório inferior plano é melhor, uma vez que irá permitir que os sólidos assumam uma inclinação natural de repouso. O reservatório deve ser observado durante a operação para assegurar que os sólidos não estão se acumulando ou transbordando.
- O projeto do reservatório deve impedir a formação de um vórtice, ou outros meios de introdução de ar para dentro da bomba. Quando uma sucção submersa está disponível, a profundidade do nível de água acima da aspiração da bomba é mais importante do que a área da seção transversal do reservatório. A formação de espuma do reservatório deve ser eliminada pela instalação de defletores, um tubo de entrada submerso ou outros métodos para evitar que o ar fique preso na suspensão. Se for inevitável, a espuma deve ser considerada no projeto e na operação do sistema.
- Se o reservatório secar, o sistema irá provocar o desgaste acelerado da bomba. A velocidade da bomba ou o diâmetro do rotor deve ser reduzido ou a água de reposição deve ser aumentada. Se as variações de fluxo forem muito grandes, pode ser necessário um motor de velocidade variável.

**Cavitação/Desempenho NPSH**

- O NPSH disponível sempre deve ser maior do que o NPSH requerido pela bomba ou ocorrerá a cavitação, resultando em perda de pressão (queda da pressão de descarga), o aumento da taxa de desgaste das peças da bomba e a carga de choque do conjunto de rolamento da bomba. Em caso de dúvida, consulte o seu representante GIW/KSB para verificar as necessidades de NPSH da sua bomba.
- Para maximizar o NPSH disponível para a bomba, certifique-se de que a linha de sucção seja o mais curta e em linha reta possível, e que o nível do reservatório seja o mais alto possível, (ou que a sucção seja a menor possível, no caso de uma bomba de água localizada acima do nível). Minimizar o número de válvulas ou conexões de raio curto e conectar um a entrada de sucção também irá reduzir as perdas de entrada. Um tubo de sucção de diâmetro maior pode ajudar, mas é preciso ter cuidado para não reduzir a velocidade do fluxo abaixo dos níveis de transporte seguros ou a sedimentação da suspensão irá ocorrer e resultar em aumento do desgaste do rotor e da bucha de impulsão.
- Em aplicações de dragagem onde um tubo de aspiração livre ou cabeça de cortador de sucção são posicionados para os sólidos a serem bombeados, é útil dispor de manômetros de pressão ligados à bomba de aspiração e de descarga. Um operador, observando os medidores, será capaz de manter um vácuo máximo de sucção sem cavitação da bomba.

**Projeto do sistema de tubulação**

- Com suspensões de sedimentação mais espessas, os dutos devem ser verticais ou horizontais. Tubulações inclinadas podem ser sobrecarregadas devido a um desvio para trás ou acúmulo de sólidos. Além disso, um aumento na perda de atrito da suspensão pode ocorrer nessas linhas inclinadas, reduzindo ainda mais o desempenho.
- Os diâmetros da tubulação devem ser corretamente dimensionados para manter a velocidade de carga suficiente. Linhas superdimensionadas podem resultar na formação de um leito móvel de suspensão que pode acelerar consideravelmente o desgaste das bombas e da tubulação.

**Condições de operação de fluxo e pressão**
Deve notar-se que a bomba opera sempre na intersecção da curva da bomba e a curva de "sistema" da tubulação.

Durante as fases iniciais da operação, a carga do motor na bomba deve ser verificada. Se houver uma quantidade em excesso de potência sendo utilizada pela bomba, isso pode ser causado pela pressão do sistema (TDH) sendo menor do que o previsto, resultando assim em maiores taxas de fluxo e de consumo de energia. Isto por vezes acontece quando um fator de segurança é aplicado à pressão durante o projeto do sistema. A cavitação pode também ocorrer sob estas condições de fluxo elevado. A velocidade da bomba deve ser reduzida para reduzir o fluxo, ou a pressão de descarga total contra a bomba deve ser aumentada (resultando em um fluxo reduzido e o consumo de energia).

Se as taxas de fluxo de abastecimento reais forem inferiores às previstas, o reservatório poderá ficar seco, fazendo com que o sistema fique sobrecarregado e acelerando o desgaste da bomba. A velocidade da bomba ou o diâmetro do rotor deve ser reduzido ou a água de reposição aumentada para manter o reservatório no nível mais alto possível estável. Se as variações de fluxo forem muito grandes, pode ser necessário um motor de velocidade variável. Este problema é especialmente comum em aplicações com uma alta proporção de pressão estática, como descarga de moinhos e alimentação tipo turbina. Pode ser ainda mais agravado pela operação bem abaixo da taxa de fluxo de melhor eficiência da bomba, onde a curva da pressão da bomba é relativamente plana. Nestas condições, pequenas flutuações na resistência do sistema causadas por variações normais na concentração de sólidos ou o tamanho podem resultar em taxas de fluxo de sobrecarga.

Sempre que possível, evite a operação prolongada em fluxos bem abaixo da taxa de fluxo ideal. Isto causa a recirculação da suspensão no interior da bomba e encoraja o desgaste localizado.

Em problemas onde eventos são encontrados, entre em contato com um representante GIW/KSB. O número de série da bomba, além dos itens a seguir, deve ser fornecido para auxiliar na avaliação do problema:

A. Número de série da bomba (na placa de identificação no pedestal ou mancal), localização do cliente e data aproximada de inicialização.

B. GE específica do fluido bombeado (gravidade específica), incluindo informações da GE e tamanho de partícula e a temperatura do líquido.

C. A taxa aproximada de fluxo desejada e a taxa de fluxo mínima e máxima do sistema, se conhecida.

D. A pressão estática do sistema (a diferença de elevação entre o nível de água no lado da sucção da bomba e o ponto de descarga)

E. O comprimento e tamanho de linhas de sucção e descarga, incluindo uma descrição da configuração geral, incluindo acessórios, curvas e válvulas

F. Se o ponto de descarga não for para a atmosfera, qual é a pressão (por exemplo, turbina de contrapressão).

G. Se a sucção é feita a partir de um reservatório, informe a configuração geral, incluindo as dimensões de tamanho e os níveis mínimo e máximo de cárter referenciados para a linha central de sucção da bomba.

H. A potência do acionador disponível, a velocidade do motor e da bomba ou a descrição do dispositivo de relação entre a bomba e o motor.

I. O diâmetro do rotor, se for diferente do roto fornecido com a bomba.

Os itens acima são especialmente importantes quando a bomba tiver sido transferida da aplicação para a qual foi selecionada para outra aplicação.

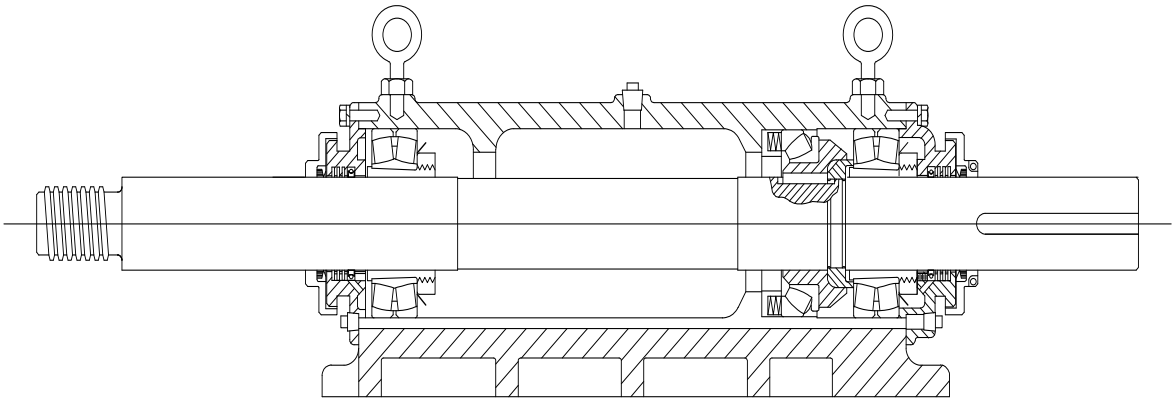
Em muitos casos, será comprovado que o desgaste irregular da bomba ou a baixa eficiência são causados por um desequilíbrio entre a bomba e o sistema de aplicação. Isso pode ser corrigido quando as condições de funcionamento são conhecidas.

Entre em contato com seu representante GIW/KSB para obter outras recomendações específicas sobre o projeto do sistema. Referência útil também publicada pela GIW: "Slurry Transport Using Centrifugal Pumps," por Wilson, Addie & Clift.

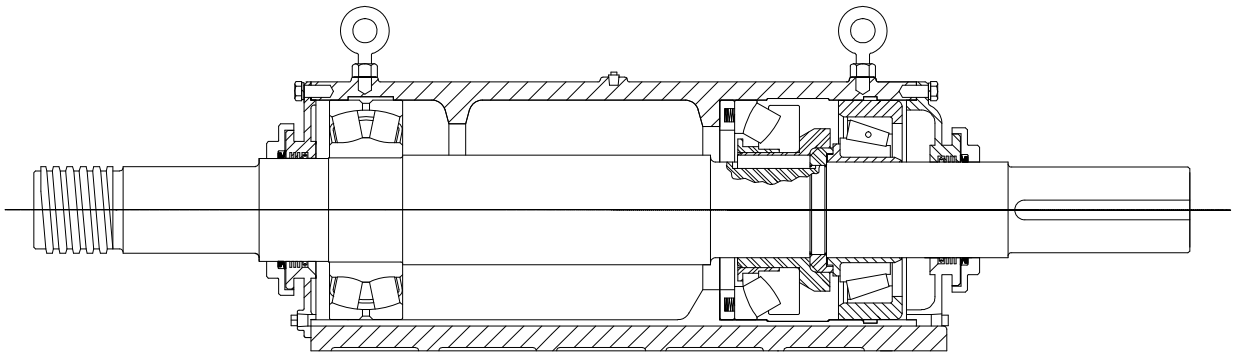
# 8 Extremidade mecânica

## 8.1 Visão geral da extremidade mecânica

- O conjunto de rolamentos é um projeto de cartucho montado sobre um pedestal, fabricado com um mecanismo de ajuste para ajustar a folga axial do rotor.
- O rolamento convencional utiliza duas fileiras duplas, rolamentos de rolos para impulsionar as cargas da unidade e radiais da ponta do rotor. Um rolamento de rolo esférico separado é fornecido para impulsionar a carga axial hidráulica sem qualquer exigência de compensação de empuxo das palhetas de limpeza sobre o rotor. Os rolamentos radiais são fixados no eixo, com luvas afuniladas e contraporcas. O mancal de impulso é pré-carregado com molas para fornecer a carga de empuxo constante mínima exigida para esse tipo de rolamento. O mancal é dividido para facilitar a manutenção e montagem.
- O rolamento Limited End Float (LEF) é usado para aplicações de vedação mecânicas ou operações onde são necessários espaços limitados da ponta do rotor. O rolamento radial da ponta da unidade é convertido para um rolamento de rolos cônicos, para reduzir significativamente o jogo da extremidade do eixo.
- A lubrificação padrão é feita em banho de óleo. Consulte a seção 6.1.1 "Lubrificação dos rolamentos" para verificar a qualidade e quantidade de lubrificantes. Para obter os números das peças, consulte o desenho da montagem e a lista de materiais.



Montagem de rolamento convencional



Montagem de rolamento Limited End Float

## 8.2 Desmontagem da extremidade mecânica

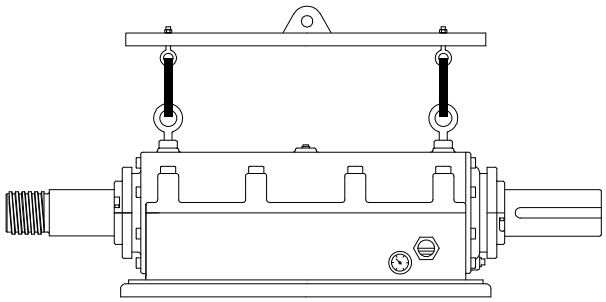
**Os Centos de serviços GIW REGEN de recondicionam conjuntos de rolamentos e reformam bombas.**
**A GIW irá reconstruir seu conjunto e devolvê-lo às suas especificações originais usando peças de reposição genuínas OEM.**
**Entre em contato com o seu representante de vendas GIW para obter mais detalhes.**

**⚠ AVISO**

**Consulte a Seção 2.9 "Segurança da montagem e desmontagem" antes de trabalhar na bomba**

- Retire o óleo removendo o plugue de drenagem na tampa de cada extremidade.
- Remova os defletores e as tampas do compartimento. Inspecione os retentores, juntas e o-rings e substitua-os se estiverem quebrados ou desgastados.
- Remova os parafusos que prendem as metades do compartimento ao mancal. Note que as metades do compartimento são fixadas juntas firmemente para garantir o alinhamento dos rolamentos. Portanto, a remoção da metade superior pode ser um pouco difícil. Instale olhais e contraporcas. Use a barra de levantamento ou abridor de corrente para aplicar uma força vertical aos olhais ao levantar. Se necessário, insira uma barra para fazer alavanca entre as metades e retire uniformemente, tomando cuidado para não danificar as superfícies de vedação.

| | |
|---|---|
| | **CUIDADO** |
| | Evite usar força de elevação excessiva. Isso pode fazer com que a metade superior se solte e salte contra os rolamentos, ferindo o pessoal de manutenção. Não use equipamentos de elevação flexíveis como, por exemplo, cordas de náilon que podem esticar e saltar. A não utilização de uma barra de levantamento ou abridor de corrente pode resultar em danos ao compartimento. |



Equipamento recomendado de elevação para o compartimento de rolamentos

- O eixo e os rolamentos podem agora ser removidos do compartimento. Podem ser necessários métodos diferentes para a remoção dos rolamentos do eixo.
- Em conjuntos de rolamentos convencionais, os rolamentos radiais em cada extremidade do eixo são tipicamente compostos por duas fileiras de rolamentos de rolos e mantidos no eixo por uma luva cônica com porca e arruela. Uma guia da arruela de bloqueio irá ser dobrada para dentro de um recesso no anel de bloqueio e deverá ser dobrada para trás para permitir que a porca seja solta. Em seguida, o rolamento pode ser deslizado para fora do eixo.
- Em conjuntos de rolamentos Limited End Float (LEF) o rolamento radial final da unidade será uma única linha de rolamentos de rolos cônicos. Esses rolamentos estão quentes durante a instalação e são fixados por pressão ao eixo. É difícil removê-los do eixo intactos e somente devem ser removidos se um rolamento precisar ser substituído. Geralmente, os rolamentos são removidos por pressão ou aquecimento. Cuidados devem ser tomados para evitar danos ao eixo, especialmente ao assento do rolamento e às áreas de retentores do eixo.
- Em conjuntos de rolamentos com anéis de liberação do rotor e em alguns do tipo flutuante limitado, o rolamento radial de extremidade do rotor também pode ser encaixado por pressão ao eixo. Os mesmos procedimentos mencionados acima devem ser seguidos.
- O mancal de impulso localizado entre os rolamentos radiais perto da extremidade da unidade são rolamentos de rolos esféricos. Eles estão posicionados sobre uma anilha dividida que é presa a um sulco no eixo. Um anel de pressão é usado entre o rolamento e a anilha dividida. Geralmente, uma pequena quantidade de calor na parte traseira do rolamento é suficiente para permitir que ele seja empurrado para fora da anilha dividida e removido do eixo.

### 8.3 Montagem da extremidade mecânica

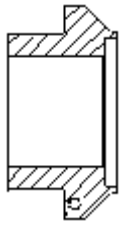
| | |
|---|---|
| | **⚠ AVISO** |
| | **Consulte a Seção 2.9 "Segurança da montagem e desmontagem" antes de trabalhar na bomba** |

| | |
|---|---|
| | **CUIDADO** |
| | Antes da montagem, limpe completamente o eixo, o orifício do compartimento e as superfícies com um solvente apropriado para remover a graxa velha e toda a água, poeira ou areia. Limpe todos os componentes desmontados e verifique se há sinais de desgaste. Componentes danificados ou desgastados devem ser substituídos por peças de reposição originais. Certifique-se de que as faces da vedação sejam limpas e os anéis de vedação e as juntas sejam devidamente encaixadas. |

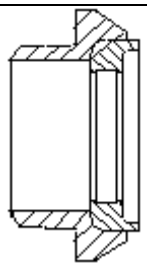
#### 8.3.1 Montagem dos rolamentos

| | |
|---|---|
| | **⚠ AVISO** |
| | Cuidados devem ser tomados ao manusear componentes aquecidos |

- Coloque o mancal de impulso no eixo.
- Prenda a braçadeira do anel de pressão (ou anilha dividida mais braçadeira do anel de pressão em tamanhos maiores) no sulco de encaixe do eixo.
- O mancal de impulso é encaixado no anel de pressão. A aplicação de um pouco de calor vai ajudar a posicionar o rolamento. O rolamento deve ser pressionado completamente contra o ombro do anel de pressão.



Anel de pressão dividido
Tamanhos 2-$^{15}/_{16}$ a 4-$^{7}/_{16}$

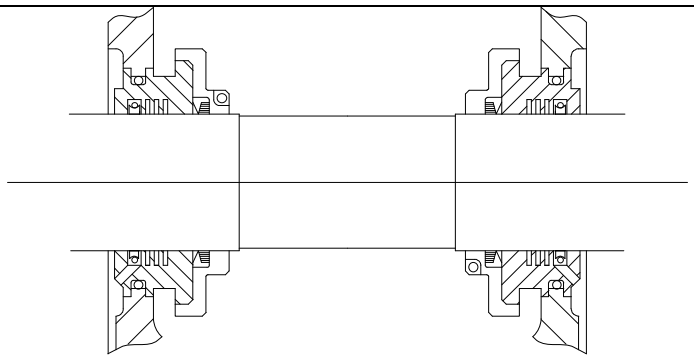


Anel dividido e de pressão
Tamanhos 5-$^{7}/_{16}$ e maiores

| Tamanho do eixo | Número comum de rolamento radial | Espaço interno comum não montado | | Diminuição necessária para a montagem |
|---|---|---|---|---|
| | | **Classe C3** polegadas/1000 (mm) | **Classe CN** polegadas/1000 (mm) | polegadas/1000 (mm) |
| 2- 15/16 | 22217C3 | 4,4 – 5,7 (0,112-0,115) | 3,2 – 4,4 ( 0,081 – 0,112 ) | 1,7 – 2,5 (0,046 – 0,064) |
| 3- 15/16 | 22222C3 | 5,3 – 6,9 (0,135 – 0,115) | 3,9 – 5,3 ( 0,099 – 0,135 ) | 2,0 – 2,8 (0,051 – 0,071) |
| 4- 7/16 | 22226C3 | 6,3 – 8,1 (0,160 – 0,206) | 4,7 – 6,3 ( 0,119 – 0,160 ) | 2,5 – 3,5 (0,064 – 0,089) |
| 5- 7/16 | 22332C3 | 7,1 – 9,1 (0,180 – 0,231) | 5,1 – 7,1 ( 0,130 – 0,180 ) | 3,0 – 4,0 (0,076 – 0,102) |
| 6 7/16 | 22336C3 | 7,9 – 10,2 (0,201 – 0,259) | 5,5 – 7,9 ( 0,140 – 0,201 ) | 3,0 – 4,5 (0,076 – 0,114) |
| 7- 3/16 | 22340C3 | 8,8 – 11,4 (0,226 – 0,290) | 6,3 – 8,8 ( 0,160 – 0,224 ) | 3,5 – 5,0 (0,089 – 0,127) |
| 9 | 23252C3 | 11,8 – 15,6 (0,300 – 0,396) | 8,7 – 11,8 ( 0,221 – 0,300 ) | 4,5 – 6,5 (0,114 – 0,165) |
| 10 1/4 | 23256C3 | 11,8 – 15,4 (0,300 – 0,391) | 8,7 – 11,8 ( 0,221 – 0,300 ) | 4,5 – 6,5 (0,114 – 0,165) |
| 11 1/2 | 23264C3 | 14,2 – 18,7 (0,361 – 0,475) | 10,6 – 14,2 ( 0,269 – 0,361 ) | 6,0 – 8,5 (0,152 – 0,216) |
| ESPAÇO MONTADO = ESPAÇO DESMONTADO - DIMINUIÇÃO OBRIGATÓRIA | | | | |

Folga para montagem de rolamentos radiais

- Antes de montar os rolamentos, os rolamentos radiais devem ser colocados na posição vertical sobre uma superfície plana com um rolo na posição de 12 horas. Use um medidor para medir a folga entre o rolo e a pista externa. Anote esse valor como "FOLGA NÃO MONTADA".
- Rolamentos com furos em linha reta e sem contraporcas são encaixados por pressão no eixo. Aqueça os rolamentos a 105° C (220° F) com um aquecedor de rolamento adequado, banho de óleo ou outro dispositivo de aquecimento antes da montagem. O aquecimento por chama não é recomendado. Ao montar, verifique se os rolamentos estão totalmente encaixados contra o ombro do eixo e permaneçam no lugar até que o rolamento esfrie.
- O rolamento radial ao lado do mancal de impulso deve ser montado com a sua pista interna em contato direto com o anel dividido (ou anel de pressão dividido). No caso do tipo de trava cônica, primeiro posicione sobre o eixo e monte livremente a peça no adaptador. A contraporca deve ser apertada até que a folga interna do rolamento - conforme determinado com um calibrador - seja igual à folga não montada real menos a redução necessária, conforme especificado no quadro acima. A contraporca deve ser travada na posição flexionando uma guia da arruela de fixação em num dos sulcos na contraporca. Certifique-se de que a pista interna do rolamento radial ainda esteja em contato com o anel dividido (ou anel de pressão dividido).
- O anel retentor da mola deve ser colocado livremente sobre o eixo a partir da extremidade roscada do eixo da mola com os orifícios de frente para o mancal de impulso. Se o compartimento for do tipo PB ("pillow block (mancal vertical)" com gabinetes separados para rolamentos de extremidade e acionamento da bomba), também instale os dois retentores de labirinto com seus defletores internos, molas, anéis e anéis em V no eixo. Certifique-se de que as vedações estão na direção correta



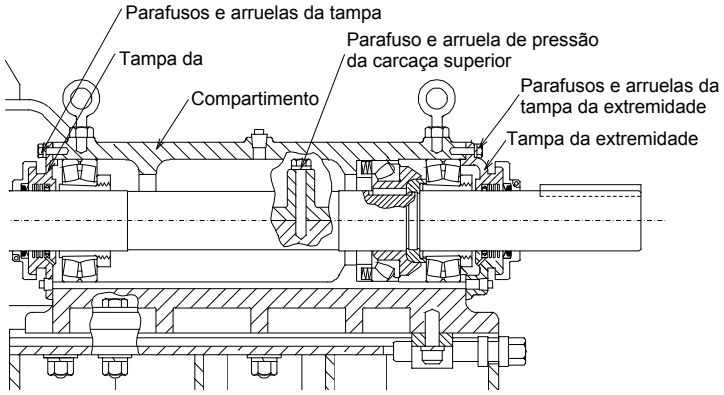
Configuração da vedação do meio do eixo em gabinetes PB

- O rolamento radial da extremidade da bomba restante deve ser montado por último. Se ele for do tipo trava cônica, certifique-se de que a sua posição após a montagem será de 1/4" a 5/16" (6 a 8 mm) a partir da tampa da extremidade do compartimento.

| | **CUIDADO** |
|---|---|
| | Se você estiver usando anéis de vedação colados manualmente entre as vedações e o compartimento, as articulações devem ser da mais alta qualidade ou podem ocorrer vazamentos de óleo e a falha da vedação. Coloque a o anel de vedação o-ring na posição de 12 horas. |

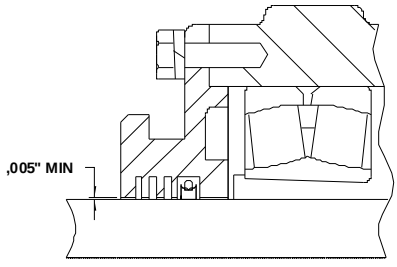
### 8.3.2 Fechamento do compartimento

- Os rolamentos Limited End Float (LEF) exigem um procedimento de calço adicional para garantir o funcionamento adequado. O número correto de calços necessários é determinado antes de fechar o compartimento e instalar as tampas de extremidade com o seguinte procedimento:
    - Instale o eixo com rolamentos montados e o anel de retenção da mola (472) na base do compartimento (351), mas sem as molas (950,71) instaladas.
    - Sem a tampa da caixa do mancal (351) e sem os calços (89-4,71/,72), instale a tampa da extremidade do mancal (361,70) e aperte os parafusos inferiores (901,70) até que toda a folga interna do rolamento seja eliminada e a tampa da extremidade entre em contato com os rolamentos de rolos cônicos. A folga deve permanecer entre a tampa da extremidade e o compartimento.
    - Prenda e feche a tampa do compartimento com a base e instale os parafusos restantes da tampa.
    - Meça a distância máxima entre a tampa e o compartimento com um calibrador.
    - Selecione calços 0,010" (e 0,005", se incluído em sua lista de materiais) suficientes para preencher esse espaço, além de calços 0,002 "a 0,010" para interferência extra. Estes serão utilizados ao instalar a tampa da extremidade do rolamento.
    - Desparafuse a tampa da extremidade e a tampa do compartimento da base. Remova o eixo com os rolamentos montados e o anel de retenção da mola da base e monte novamente seguindo as etapas restantes.
- Insira as molas do mancal de impulso no anel de retenção. Uma pequena quantidade de lubrificante pode ser usada para manter as molas no lugar. Coloque o eixo e os rolamentos dentro da metade inferior do compartimento. Certifique-se de que a pista externa do mancal de impulso e as molas estão posicionados em seus devidos lugares.
- Coloque as arruelas de pressão sobre os parafusos e aplique levemente um antiaderente nas roscas.
- Deslize as tampas de extremidade e juntas sobre o eixo.
- Aplicar uma gota de RTV selante de silicone 1/8" ao longo da parte inferior, entre a borda interior e os furos dos parafusos. Aplique o silicone na área da tampa da extremidade.
- Abaixe a metade superior e instale as cavilhas.
- Aperte os parafusos do compartimento, trabalhando do centro para fora e alternando os lados. O torque final deve ser verificado como 75% de para fixadores de grau 5 ou métrico 8,8.
- Para o mancal vertical, esse torque é muito importante para o ajuste adequado do rolamento. Esses compartimentos são apertados em padrão cruzado ou "X".
- Quando um pino guia tiver roscas internas para a remoção, proteja as roscas com silicone RTV ou instale um parafuso correspondente.

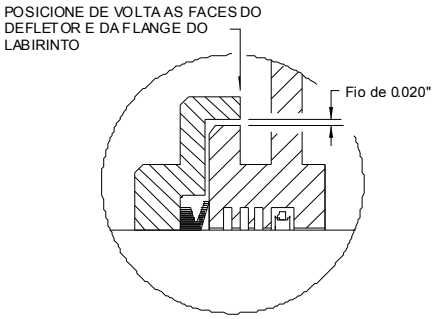

Parafusos e arruelas da tampa
Tampa da
Parafuso e arruela de pressão da carcaça superior
Compartimento
Parafusos e arruelas da tampa da extremidade
Tampa da extremidade

### 8.3.3 Instalação das tampas da extremidade e vedações

- Antes de instalar as tampas das extremidades, verifique cuidadosamente as ranhuras de vedação de óleo do labirinto contém qualquer resíduo de gordura, lascas, rebarbas ou outros detritos e limpe, se necessário. Isto é essencial para o seu funcionamento correto.
- Calços de tampa utilizados em Limited End Float (LEF) e unidades de vedação Duo-Cone exigem vedação especial. Depois de determinar o número correto de calços conforme descrito na Seção 8.3.2 "Fechamento do compartimento", aplique uma camada muito fina de selante de silicone RTV em cada calço enquanto a tampa da extremidade é colocada de modo que cada superfície de contato seja selada. Remova qualquer excesso de vedante do interior da tampa. Instale e aperte os parafusos da tampa imediatamente. Se o selante começa a curar, será necessário removê-lo e começar de novo. Instale a tampa da extremidade com a junta de 0,020" (0,5 mm) para proporcionar a pré-carga correta do mancal de impulso.
- Antes da instalação da tampa da extremidade mais próxima da bomba, faça uma medição para garantir que haverá 1/4" a 5/16" (6 a 8 mm) de folga entre a tampa da extremidade e as pistas de rolamentos após a montagem. Uma junta de 0,020" (0,5 mm) também é usada com essa tampa de extremidade.
- Depois de ambas as tampas de extremidade serem instaladas, meça a distância entre o eixo e o diâmetro interior de cada vedante de labirinto com um medidor de espessura. Uma diferença mínima de 0,005" (0,13 mm), é necessária em toda a volta ou o eixo pode ser danificado. Se necessário, a tampa da extremidade pode ser deslocada para dentro da folga no furo do compartimento antes de apertar, a fim de manter a distância mínima da vedação.
- Aplique uma fina camada de graxa na superfície da tampa de extremidade, onde o contato do anel V é feito e instale os V-rings.
- Instale o defletores de modo que a sua face exterior esteja alinhada com a parte de trás da face da flange de vedação. Isso irá garantir a compressão correta do V-ring. Os defletores divididos são presos firmemente ao eixo quando aparafusados. Tome cuidado para garantir que o defletor não fique preso durante o aperto ou ele irá se locomover contra a tampa da extremidade. O melhor método é prender as metades juntas diretamente na posição, em vez de deslizar sobre o eixo depois de parafusadas. Gentilmente tocar no defletor em intervalos durante o aperto também irá ajudar a garantir que ele esteja bem encaixado. Depois de apertar os defletores, verifique sua folga radial com a flange de vedação, utilizando um medidor de bitola de fio ao redor da abertura. Deve haver uma diferença mínima de 0,020" (0,5 mm).
- Como uma verificação final, gire o conjunto do rolamento com a mão. Verifique o alinhamento dos defletores e se há algum ruído ou atrito.




Folga da vedação do labirinto




Folgas do defletor

| | |
|---|---|
| | **CUIDADO** |
| | Os espaços livres do defletor e da vedação do labirinto devem ser verificados de acordo com os procedimentos acima. Se isso não for feito, a vedação pode ser danificada e pode ocorrer sobreaquecimento e danos aos rolamentos. |

## 8.4 Montagem do conjunto de rolamento

- Monte a porca de ajuste do mancal com o parafuso de ajuste na parte inferior do compartimento. Ao colocar o conjunto de rolamento no pedestal, certifique-se de que a guia da fenda no pedestal se encaixa no slot do parafuso de ajuste.
- O pedestal e os suportes do compartimento do mancal devem estar limpas, secas e livres de óleo ou graxa. Se a corrosão dos suportes for um problema, aplique uma fina película de conservante. Cuidado especial deve ser tomado no procedimento de ajuste axial para garantir que nenhum movimento ocorra.
- Os parafusos de fixação do compartimento do mancal devem ser instalados, mas devem ficar ligeiramente soltos até que o ajuste axial do mancal seja concluído.

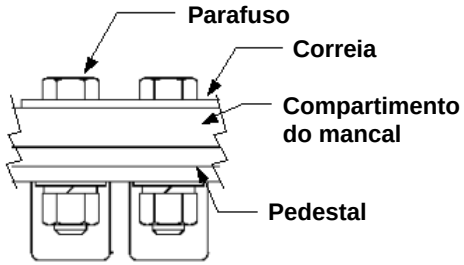
**⚠ AVISO**

A não instalação dos parafusos de fixação do compartimento do mancal neste momento pode resultar em tombamento do conjunto do rolamento e, possivelmente, danos pessoais quando o rotor for parafusado no eixo.

O projeto de montagem localiza o conjunto do rolamento de maneiras usinadas e usa parafusos sextavados para fixar o compartimento contra a superfície do pedestal. Um parafuso de ajuste é usado para ajustar a folga da ponta do rotor. Este parafuso não deve ser considerado como parte do mecanismo de bloqueio.

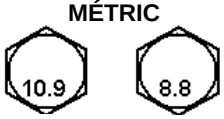
Impedir que o mancal se mova durante o funcionamento da bomba requer atenção a alguns detalhes importantes.

- Todas as superfícies de contato devem estar limpas e secas. Isso significa retirar toda a pintura, sujeira, ferrugem ou lubrificantes do compartimento e do pedestal para fornecer contato entre os metais.
- Use uma porca pesada que atenda ou exceda os requisitos ASTM A194-2H. Quando o torque correto é aplicado, esses fixadores fornecem a força de aperto necessária para manter o compartimento imóvel.
- Nunca substitua nenhum fixador por outro de qualidade inferior.
- A preparação do fixador e o torque adequado são muito importantes. Limpe o parafuso e a porca e verifique as roscas. Substitua todas as peças que apresentarem sinais de danos, desgaste ou escoriações.
- A lubrificação da rosca é essencial para a obtenção do torque correto, e existem valores diferentes para diversos lubrificantes. A GIW recomenda revestir as roscas antiaderente com base em cobre ou níquel. Isso proporciona lubrificação da rosca para a carga correta da braçadeira em um torque inferior aplicado e ajuda na remoção do fixador para manutenções de rotina futuras. Se um lubrificante alternativo como, por exemplo, óleo pesado for usado, os valores de torque devem ser ajustados em conformidade.
- Lubrificante Moly não é recomendado, uma vez que os parafusos podem facilmente receber torque em excesso.
- Os parafusos de fixação do conjunto de rolamento normalmente são instalados a partir da parte superior. Embora isto não seja ideal para o torque, acaba facilitando a montagem. A correia plana é usada para ajudar a distribuir as forças do parafuso ao longo do compartimento do mancal. Certifique-se de que esta junção também tem contato entre metais. Arruelas lisas e arruelas de pressão são usados sob a carga de distribuição da porca. A porca deve ser mantida na posição com uma chave de boca enquanto o parafuso é apertado. Assim como qualquer junta parafusada com alto torque, os fixadores devem ser apertados até a especificação exigida em duas ou três etapas.




- Verifique o tamanho dos parafusos e consulte a tabela a seguir para determinar o torque de aperto. Os parafusos devem ser SAE Grau 8 ou classe métrica 10.9.
- O torque do fixador deve ser medido com precisão para conseguir a força de aperto adequada. Ferramentas de impacto pneumáticas raramente fornecem o torque correto devido a variações na pressão do ar e condições da ferramenta. Elas podem ser utilizadas para apertar os parafusos, mas os valores de torque finais devem ser obtidos com uma chave calibrada. O uso de uma chave de torque hidráulica é recomendado para fixadores maiores e essas ferramentas podem ser calibradas para produzir a precisão necessária.

**Parafusos de fixação do conjunto de rolamento**

| Marcações da cabeça para parafusos com | Torque para parafusos de fixação UNC grau 8 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Rosca do parafuso | | Tamanho da chave | | Torque em pés-lb. | | Tamanho nominal do eixo |
| | Diâmetro | Passo | Parafuso | Porca sextavada | Antien-gripante | Lubrificado | |
| SAE<br> <br>Grau 8 Grau 5 | 3/4 | 10 | 1 1/8 | 1 1 /4 | 225 | 280 | 2 7/16, 2 15/16, 3 15/16 |
| | 1 | 8 | 1 1/2 | 1 5/8 | 550 | 680 | 4 7/16, 5 7/16, 6 7/16, 7 3/16 |
| | 1 1/8 | 7 | 1 11/16 | 1 13/16 | 800 | 960 | 4 7/16, 5 7/16, 6 7/16, 7 3/16 |
| | 1 1/4 | 7 | 1 7/8 | 2 | 1150 | 1360 | 4 7/16, 5 7/16, 6 7/16, 7 3/16 |
| | 1 1/2 | 6 | 2 1/4 | 2 3/8 | 1900 | 2660 | 9 |
| | 1 3/4 | 5 | 2 5/8 | 2 3/4 | 3000 | 4600 | 10 1/4 |
| | 2 | 4.5 | 3 | 3 1/8 | 4500 | 6500 | 10 1/4, 11 1/2 |
| MÉTRIC<br>  <br>Classe 10.9 Classe 8.8 | | | | | | | |

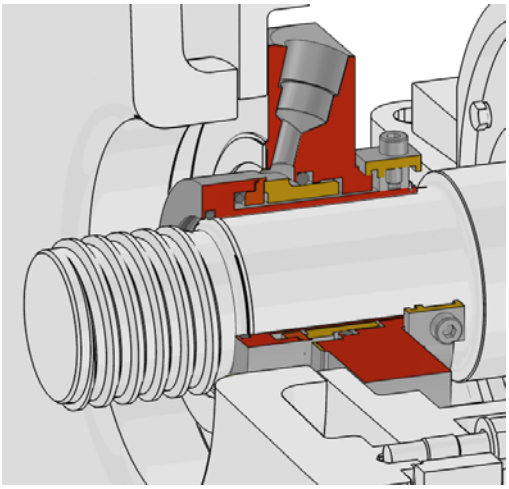
# 9 Vedação de eixo

## 9.1 Vedação mecânica

| | |
|---|---|
| | **CUIDADO** |
| | As vedações mecânicas exigem verificações de segurança antes da inicialização como, por exemplo, a remoção de dispositivos de montagem da vedação, verificação do alinhamento do eixo, verificação dos torques, etc. Consulte o manual de operação da vedação mecânica para conhecer todas as verificações de segurança exigidas. |

As vedações mecânicas são dispositivos de precisão que necessitam de cuidados especiais para o seu funcionamento adequado. O manual de instruções da vedação deve ser consultado para verificar o armazenamento especial, a inicialização e os requisitos de manutenção.

Para obter informações sobre asvedações mecânicas, consulte o manual do fabricante.



Exemplo de corte transversal da vedação mecânica

### 9.1.1 Montagem e desmontagem da vedação mecânica

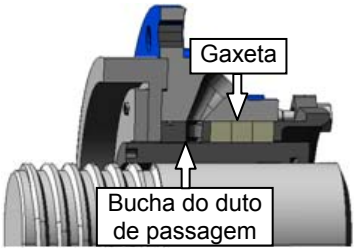
Revise a posição da vedação mecânica e determine o layout de montagem dela. Algumas vedações mecânicas têm um adaptador que deve ser colocado no eixo antes da arruela do cubo e/ou quando o compartimento for instalado, enquanto outras podem ser instaladas após o compartimento ser instalado.

Sempre consulte o manual de manutenção da vedação mecânica para obter mais instruções.

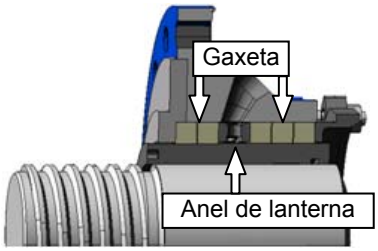
## 9.2 Caixa de gaxeta

A GIW oferece três projetos de caixa de gaxeta. Em geral, mais água de descarga irá resultar em menos desgaste da gaxeta e bucha. Portanto, a decisão do que o projeto deve usar depende da intensidade do serviço, qualidade da água de vedação e importância relativa da vida útil da vedação x custos de abastecimento de água.

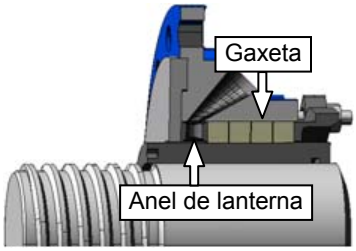
- O projeto de **Bucha do duto de passagem** é oferecido como padrão em bombas LSA da GIW estilos S e SC. Ele combina o anel de lanterna com um colar de tolerância mais apertado e proporciona um equilíbrio entre os projetos de Descarga para frente e KE em aplicações difíceis, onde é necessário a redução da água. Ele produz um efeito de regulagem de pressão que restringe o fluxo de água de vedação na bomba, mantendo a pressão e o fluxo nos anéis de gaxeta. Isso reduz a quantidade de água que entra no fluxo do processo, proporcionando uma caixa de gaxetas com manutenção fácil. O projeto de Bucha do duto de passagem também está disponível em uma variação que integra a tecnologia **SpiralTrac™**. Ele permite a redução das taxas de fluxo em mais de 50% quando comparadas às caixas de descarga para a frente menos eficientes, mantendo uma vida de embalagem e um desgaste da luva de eixo aceitável.
- O projeto **KE** é usado onde o uso mínimo de água é desejado. Um ou dois anéis de gaxeta estão localizados entre o anel de lanterna e a placa de desgaste para restringir o fluxo de água de vedação à cavidade da bomba, enquanto que os anéis de vedação por trás do anel de lanterna fazem a vedação para a atmosfera. É o projeto mais sensível a condições variáveis de operação e desgaste abrasivo e requer uma manutenção mais cuidadosa.
- O projeto de **Descarga para a frente** historicamente tem sido usado onde há abastecimento abundante de água, e a adição de água ao fluxo do processo não é problemática; no entanto, por favor, note que a GIW está extinguindo a caixa de gaxeta de projeto de descarga para a frente devido a iniciativas globais de conservação de água. Esta caixa de gaxeta não está mais disponível em bombas S e SC da GIW.



Bucha do duto de passagem



Projeto KE



Descarga para frente

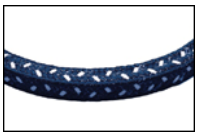
### 9.2.1 Gaxeta da caixa de gaxetas

A gaxeta da caixa de gaxetas é o elemento de vedação real na maioria dos conjuntos de caixa de gaxetas. Ela é submetida a um atrito considerável e terá uma duração limitada. Procedimentos de manutenção adequada são essenciais para evitar a falha prematura, o desgaste e a corrosão de peças vizinhas, contaminação mecânica e paradas desnecessárias. Veja a seguir uma introdução aos conceitos básicos da gaxeta. Consulte o Manual de manutenção da bomba GIW, seu representante GIW e/ou o fornecedor da gaxeta para obter mais detalhes.

O tipo de gaxeta deve ser compatível com a sua aplicação de bombeamento. Isso inclui a pressão, temperatura, pH e conteúdo de sólidos. A qualidade da água de vedação também pode afetar a seleção da gaxeta. Consulte a lista de materiais para verificar o tipo de gaxeta fornecida com a bomba ou entre em contato com o seu representante GIW se houver necessidade de uma mudança no tipo de gaxeta.

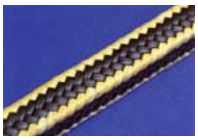
**Resumo dos tipos de gaxeta padrão GIW:**

Tuf-Pak 100
Gaxetas com fibras vegetais recobertas com PTFE para temperatura, pressão e pH moderados.



Tuf-Pak 300
Filamentos contínuos de poliamida e fios de PTFE para temperatura ou pressão alta e faixa ampla de pH.

Tuf-Pak 400
Partículas de grafite em uma matriz de PTFE expandida para serviços químicos extremos e vedações do expulsor lubrificadas com graxa.



Tuf-Pak 500
Partículas de grafite em uma matriz de PTFE expandida, além de aramida trançada para aplicações de alta pressão com água de vedação quente e/ou de baixa qualidade.

Tuf-Pak 600
Fibra termostática resistente a calor para a maioria das aplicações. Normalmente fornecida com montagens SpiralTrac™

### 9.2.2 Conjunto da caixa de gaxetas

A caixa de gaxetas deve ser montada de modo que a torneira da água de vedação esteja no ou próxima ao eixo horizontal. Isso irá posicionar os pinos da bucha de vedação na posição de 9 horas e 3 horas, para facilitar o acesso em tamanhos menores de eixo. Observe que as caixas de gaxetas menores têm uma única entrada, enquanto tamanhos maiores têm uma segunda porta que pode ser utilizada para o fluxo adicional ou a instalação de um plugue de vedação.

Um espaço é fornecido entre a caixa de gaxetas e o encaixe em forma de pedestal para permitir a centralização do quadro da caixa de gaxetas com a luva do eixo. Durante a instalação, o espaço da caixa deve ser equalizado para dentro de 0,010" (0,25 mm) em todos os locais antes de fixar totalmente os parafusos do flange da caixa de gaxetas.

Em alguns casos, pode ser fornecida uma placa de desgaste da caixa de gaxeta separada. Ela deve ser fixada com uma nova vedação.

| | |
|---|---|
| | **CUIDADO** |
| | A falha ao centralizar a caixa de gaxetas pode resultar em uma redução muito grande da vida útil da caixa de gaxetas e da luva do eixo. |

### 9.2.3 Manutenção da caixa de gaxetas

- A caixa de gaxetas é equipada com furos roscados para a água de vedação, localizados a 180° entre si. Qualquer torneira pode ser usada, no entanto, a prática normal é fazer a tubulação de água de vedação para ambas as torneiras.
- A fim de manter a caixa de gaxetas livre de partículas abrasivas, a pressão da água de vedação e o aperto da bucha de vedação (452) devem ser ajustados para manter um pequeno fluxo de vazamento de água fria ou morna para fora da caixa de gaxetas. Se o vazamento se tornar quente, a bucha de vedação deve ser solta para permitir um fluxo maior. Se o vazamento ficar turvo, é necessário utilizar maior pressão da água.
- Para a bucha de vedação de fornecimento, use água limpa não agressiva apropriada não suscetível à formação de sedimentos e que não contenha sólidos em suspensão. A dureza deve em média ser 5 com um pH > 8. Ela deve ser condicionada e neutra em relação a corrosão mecânica.
- Uma temperatura de entrada de 10 °C - 30 °C (50 °F - 85 °F) deve produzir uma temperatura máxima de saída de 45 °C (115 °F) quando a bucha de vedação estiver devidamente ajustada.

- A pressão da água de vedação necessária para manter a operação satisfatória caixa de gaxetas irá variar com a pressão de funcionamento da bomba, as propriedades da suspensão, a condição do engaxetamento e o tipo de caixa de gaxeta. A pressão de alimentação de 10 psi (0,7 bar) sobre a pressão de descarga da bomba deve estar disponível. Na maioria dos casos, os ajustes à pressão de alimentação podem ser feitos com uma válvula manual e um medidor próximo à caixa de gaxetas.

**Opção de controle de fluxo**

- A caixa de gaxetas KE é um projeto de baixo fluxo e deve ser controlada por pressão. O controle de fluxo pode resultar em queima ou emperramento do engaxetamento. O fluxo real em uma caixa de gaxetas ajustada e com a manutenção adequada é consideravelmente menor do que o fluxo exibido.
- Geralmente, as caixas de gaxetas de Descarga para frente e Bucha do duto são controladas por pressão, mas o controle de fluxo é uma opção. Os requisitos de água de vedação indicados na tabela indicam o fluxo potenciam com engaxetamento desgastado.
- O fluxo de controle pode ser obtido de diversas maneiras. Uma bomba de deslocamento positivo, que proporciona o volume correto pode ser usada com uma válvula de segurança ou "pop-off", portanto a pressão de liberação nunca poderá exceder 10 psi (0,7 bar) acima da pressão máxima de trabalho da bomba. Onde o abastecimento de água for adequado, instale um medidor de vazão e válvulas de regulagem na linha. A válvula de retorno é recomendada para evitar o fluxo reverso caso a pressão da bomba seja superior à pressão de alimentação. Todos os componentes devem ter classificações adequadas de pressão. Verifique se os componentes irão funcionar com a qualidade de água, volume e pressão fornecidos para a caixa de gaxetas.
- Para um melhor desempenho, cada bomba deve ser ajustada para um consumo mínimo de água e ainda fornecer a taxa de gotejamento adequada. À medida que o volume de água é reduzido, a bucha de vedação da caixa de gaxetas terá de ser ligeiramente solta para manter a velocidade de gotejamento apropriada. Isso irá garantir o fluxo adequado e limitar o uso da água. A temperatura da água que sai da caixa de gaxetas pode ser um indicador melhor do que a "velocidade de gotejamento" ou volume. Isto deve estar a uma temperatura que seja confortável para lavar as mãos, o que indica que o engaxetamento não está sobreaquecido.

**Requisitos máximos da água de vedação da caixa de gaxetas**

| Tamanho nominal do eixo | Luva aprox. OD (pol.) | Requisitos da água de vedação da caixa de gaxetas (gpm) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo da caixa de gaxetas | | | | | | | |
| | | Bucha do duto de passagem | | Projeto KE | | Descarga para frente | | Bucha do duto de passagem SpiralTrac™ | |
| | | OPERAÇÃO NORMAL | MÁXIMO* | OPERAÇÃO NORMAL | MÁXIMO* | OPERAÇÃO NORMAL | MÁXIMO* | OPERAÇÃO NORMAL | MÁXIMO* |
| 2 - 7/16 | 3,5 | 4 | 5 | 0,4 | 2 | 8 | 10 | 2,5 | 3,8 |
| 2 - 15/16 | 3,94 | 4,8 | 6 | 0,6 | 3 | 9,6 | 12 | 3 | 4,5 |
| 3 - 15/16 | 4,94 | 8 | 10 | 0,8 | 4 | 16 | 20 | 5 | 7,5 |
| 4 - 7/16 | 5,44 | 10,4 | 13 | 1 | 5 | 20 | 25 | 6,5 | 9,8 |
| 5 - 7/16 | 6,44 | 12 | 15 | 1,2 | 6 | 24 | 30 | 7,5 | 11,3 |
| 6- 7/16 | 8,5 | 22 | 27 | 2 | 11 | 44 | 55 | 14 | 21 |
| 7 - 3/16 | 8,5 | 22 | 28 | 2 | 11 | 44 | 55 | 14 | 21 |
| 9 | 10,5 | 34 | 43 | 3 | 17 | 68 | 85 | 21 | 32 |
| 10 -1/4 | 11,9 | 44 | 55 | 4 | 22 | 88 | 110 | 27 | 41 |
| 10 -1/4 Extra | 14 | 60 | 75 | 6 | 30 | 120 | 150 | 37 | 56 |
| 11 -1/2 | 14 | 60 | 75 | 6 | 30 | 120 | 150 | 37 | 56 |
| 13 | 17 | 90 | 113 | 9 | 45 | 180 | 225 | 56 | 84 |

* Valor MÁXIMO é recomendado para o projeto do sistema de água de vedação, para considerar o desgaste do engaxetamento e da luva.

| Tamanho nominal do eixo | Luva aprox. OD (mm) | Requisitos da água de vedação da caixa de gaxetas (litros/min) Tipo da caixa de gaxetas | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Bucha do duto de passagem | | Projeto KE | | Descarga para frente | | Bucha do duto de passagem SpiralTrac™ | |
| | | OPERAÇÃO NORMAL | MÁXIMO* | OPERAÇÃO NORMAL | MÁXIMO* | OPERAÇÃO NORMAL | MÁXIMO* | OPERAÇÃO NORMAL | MÁXIMO* |
| 2 - 7/16 | 88,9 | 15 | 19 | 1,5 | 8 | 30 | 38 | 9 | 14 |
| 2 - 15/16 | 100,1 | 18 | 23 | 2,3 | 11 | 36 | 45 | 11 | 17 |
| 3 - 15/16 | 125,5 | 30 | 38 | 3,0 | 15 | 64 | 80 | 19 | 28 |
| 4 - 7/16 | 138,2 | 39 | 49 | 3,8 | 19 | 72 | 90 | 25 | 37 |
| 5 - 7/16 | 163,6 | 48 | 60 | 4,5 | 23 | 88 | 110 | 28 | 43 |
| 6- 7/16 | 215,9 | 80 | 100 | 8 | 42 | 168 | 210 | 53 | 79 |
| 7 - 3/16 | 215,9 | 88 | 110 | 8 | 42 | 168 | 210 | 53 | 79 |
| 9 | 266,7 | 128 | 160 | 12 | 60 | 256 | 320 | 80 | 120 |
| 10 -1/4 | 302,3 | 168 | 210 | 16 | 80 | 336 | 420 | 100 | 150 |
| 10 -1/4 Extra | 355,6 | 224 | 280 | 22 | 110 | 456 | 570 | 140 | 210 |
| 11 -1/2 | 355,6 | 224 | 280 | 22 | 110 | 456 | 570 | 140 | 210 |
| 13 | 431,8 | 344 | 430 | 34 | 170 | 680 | 850 | 210 | 315 |

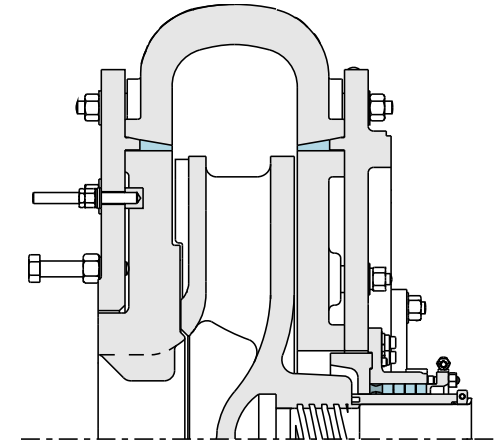
* Valor MÁXIMO é recomendado para o projeto do sistema de água de vedação, para considerar o desgaste do engaxetamento e da luva.

# 10 Extremidade úmida

## 10.1 Visão geral da extremidade úmida

### 10.1.1 Compartimento da bomba

Consulte os desenhos de montagem da bomba para verificar os padrões de fixação com parafusos de flange



Construção padrão da extremidade úmida MDX

### 10.1.2 Forma do rotor

Todos os rotores padrão são projetos fechados duplos, conforme indicado na figura acima.

## 10.2 Desmontagem da extremidade úmida

**⚠ AVISO**

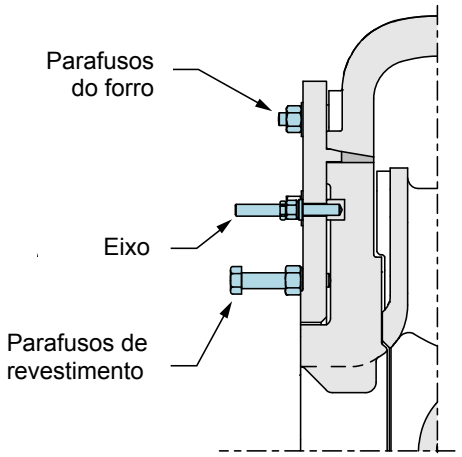
**Consulte a Seção 2.9 "Segurança da montagem e desmontagem" antes de trabalhar na bomba**

**⚠ PERIGO**

Não aplique calor ao cubo ou da ponta do motor devido à cavidade selada na ponta do rotor.
**PERIGO DE EXPLOSÃO!**

### 10.2.1 Remoção da bucha de sucção ajustável

- Solte os parafusos de ajuste para afastar a bucha de sucção. Solte os parafusos de ajuste longe o suficiente para assegurar que a linha de sucção possa ser totalmente retraída.
- Aperte as porcas dos prisioneiros de instalação não mais do que 5 milímetros por vez para puxar a bucha de sucção em direção à placa de sucção utilizando a técnica de torque cruzado, descrita no procedimento de instalação. Repita o padrão de torque cruzado até que a bucha de sucção esteja alinhada com placa de sucção, se possível.
- O acúmulo de sólidos por trás da bucha e o deslocamento da junta de anel elástico podem impedir que a bucha de sucção se retraia completamente. Neste caso, retraia a bucha de sucção o máximo possível, utilizando as porcas nos prisioneiros de instalação até a bucha ficar bem encaixada.
- Aperte as porcas nos prisioneiros totalmente para entrar em contato com a bucha de sucção e evitar qualquer deslocamento axial da bucha de sucção durante a desmontagem.
- Remova o conjunto da placa de sucção do compartimento de acordo com o procedimento padrão.

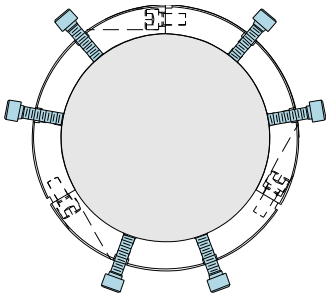


### 10.2.2 Remoção do rotor com subconjuntos de anel de liberação

**⚠ AVISO**

- A energia pode ser liberada durante a desmontagem do rotor apertado. As guias e os anéis de libertação do rotor podem se soltar repentinamente e ferir pessoas próximas.
- Parafusos de impulsão nunca devem ser deixados nos segmentos do anel de liberação durante o funcionamento da bomba. Há uma chance de que os parafusos de pressão possam funcionar soltos e se tornar projéteis que poderiam causar danos ao equipamento ou ferimentos. Se os parafusos de pressão forem apertados em excesso no segmento em que eles estão instalados, eles podem impedir o anel de encaixar adequadamente contra o eixo.

- Remova o anel de liberação:
  - Solte e remova os três parafusos sextavados que prendem as três peças segmentadas juntas.
  - Instale os parafusos de pressão e gire suavemente o primeiro parafuso de impulsão em 1/8 de volta utilizando uma chave.
  - Prossiga para o próximo parafuso no mesmo segmento e repita. Continue com o próximo parafuso no segmento adjacente, procedendo em torno do eixo diversas vezes até que os segmentos caiam.
- Orifícios são perfurados e roscados no anel segmentado, de modo que os parafusos possam ser usados para empurrar o segmento do anel para longe do eixo, permitindo que o segmento a seja removido. Os anéis de liberação acompanham parafusos de náilon em locais dos parafusos de impulso para proteger as roscas. Verifique se os orifícios estão limpos antes de instalar um parafuso de impulsão para retirar o segmento. Se necessário, use uma torneira para limpar as roscas antes de usar os parafusos de pressão.


Parafusos de pressão

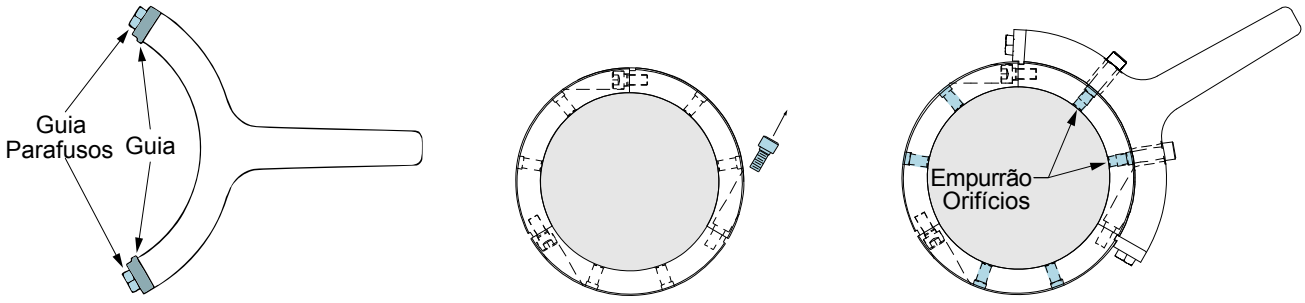
### 10.2.3 Remoção do rotor com ferramenta opcional de anel de liberação

**⚠ AVISO**

A energia pode ser liberada durante a desmontagem do rotor apertado. As guias e os anéis de libertação do rotor podem se soltar repentinamente e ferir pessoas próximas.

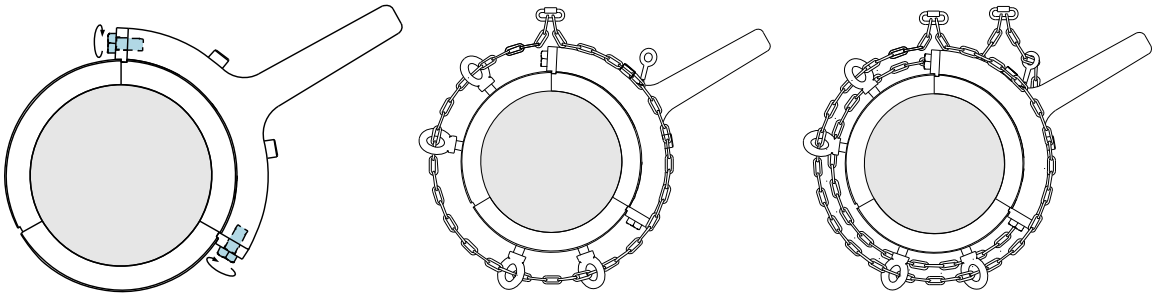
Para bombas grandes altamente carregadas em ambientes corrosivos, uma ferramenta de anel liberação do rotor pode ser mais eficaz. Entre em contato com seu representante para encomendar essa ferramenta com número de peça 2009B.

- Retire o a bucha da caixa de gaxetas se houver necessidade de espaço para a ferramenta IRR.
- Remova um parafuso da tampa da cabeça do soquete de linha de junta IRR (SHCS).
- Solte os parafusos guia da ferramenta apenas o suficiente para que a guia possa se mover um pouco.
- Coloque a ferramenta no topo do segmento IRR no qual o SHCS da linha de junta IRR foi removido
- Posicione a ferramenta de tal modo que as guias da ferramenta encaixem nas ranhuras em cada extremidade do segmento de TIR, verificando o alinhamento das ranhuras na ferramenta com os orifícios na IRR (a ferramenta só se encaixa em uma direção)

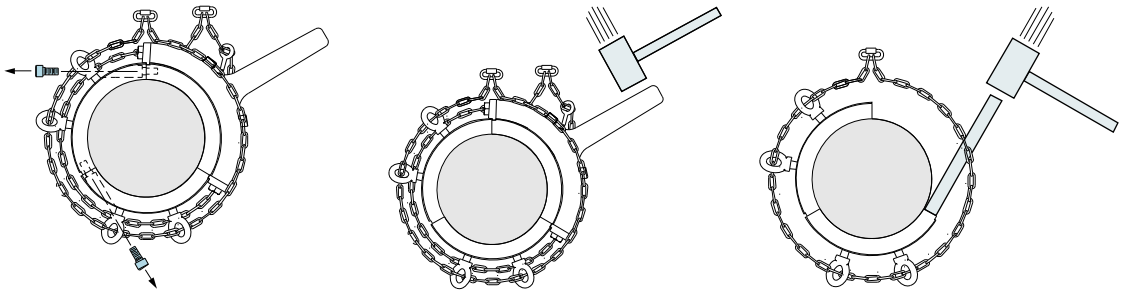


- Aperte as duas SHCS que vêm com a ferramenta nos orifícios de impulsão com a mão.
- Aperte os parafusos da guia com uma chave, empurrando as guias nas ranhuras IRR.
- Aperte os SHCS que seguram a ferramenta ao IRR.
- Parafuse os quatro olhais de elevação (bem apertados) nos orifícios de impulsão nos segmentos IRR restantes até eles ficarem encostados contra o eixo.
- Parafuse um olhal de levantamento na ferramenta. Nota: algumas ferramentas já tem um olhal soldado à ferramenta, portanto um olhal de elevação pode não ser necessário.
- Passe uma corrente por meio dos quatro olhais de elevação e em torno do eixo. Remova a folga da corrente e conecte as pontas da corrente com um mosquetão.
- Passe uma segunda corrente por meio do olhal de elevação da ferramenta e em torno do eixo.

| | |
|---|---|
| | **⚠ AVISO** |
| | As correntes são necessárias como medida de precaução e devem ser utilizadas para evitar lesões. |

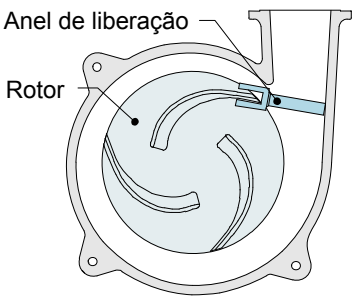


- Remova a folga da corrente e conecte as pontas da corrente com um mosquetão.
- Remova os dois IRR restantes da linha de junta SHCS. Nota: pode ser necessário mover o olhal de elevação mais próximo primeiro.
- Bata a ferramenta com uma marreta até o segmento IRR soltar. Depois de cada golpe, volte a apertar os parafusos soltos e verifique se as guias se encaixam no sulco IRR.
- Se todos os três segmentos se soltarem do IRR, o trabalho de remoção estará completo. Caso contrário, remova a ferramenta, o segmento IRR solto e a corrente. Enquanto os outros dois segmentos IRR ainda estão presos ao eixo, coloque uma barra de aço sólida na linha de junta de qualquer um dos dois segmentos restantes e bata com um martelo, até que eles se soltem.



### 10.2.4 Remoção dos rotores com suporte solto

| | |
|---|---|
| | **⚠ AVISO** |
| | A energia pode ser liberada durante a desmontagem do rotor apertado. As guias e os anéis de libertação do rotor podem se soltar repentinamente e ferir pessoas próximas. |

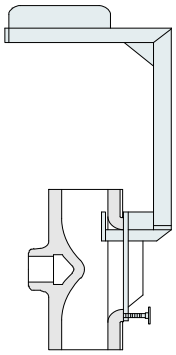



- Gire o rotor até que a ponta de uma lâmina esteja de frente para a descarga da bomba.
- Insira o suporte através do olhal do rotor e prenda o bordo de fuga da descarga de frente para a lâmina.
- Gire o eixo no sentido oposto, usando a polia da bomba ou uma chave de aperto.
- Para facilitar a remoção do rotor, as roscas do eixo devem ser bem revestidas com composto antiaderente durante a remontagem. Duas juntas de papel de aramida devem ser usadas entre a luva do eixo e o rotor.

### 10.2.5 Remoção do rotor com suporte de elevação do rotor

| | |
|---|---|
| | **⚠ AVISO** |
| | Não remova, levante, mova ou reinstale o rotor sem corretamente usar um suporte de levantamento de rotor recomendado. |

- Se houver, remova o conjunto do anel de liberação do rotor. Consulte a remoção do anel na seção anterior.
- Para a remoção do rotor ou instalação, segure o rotor pelo olhal de sucção. O rotor pode ser nivelado, girando o parafuso de ajuste contra a ponta do rotor. Isto é especialmente útil durante a reinstalação.
- Para a remoção do rotor, certifique-se de que a linha de elevação esteja apertada antes da retirada da rosca.



Suporte de elevação do rotor

### 10.2.6 Remoção do compartimento

Recomenda-se que, pelo menos, dois pontos de elevação sejam utilizados ao mover qualquer compartimento da bomba. Isto permite fornece mais segurança e controlo do componente. Quando aplicável, os compartimentos de bombas GIW são fornecidos com olhais de levantamento usinados para essa finalidade. Observe que, se o gancho da corrente não se encaixar no olhal de elevação, uma manilha apropriada deve ser instalada. Outro ponto de elevação aceitável é uma corrente presa ao redor do flange de descarga, tomando cuidado para não danificar o parafuso de flange.

## 10.3 Montagem da extremidade úmida

| | |
|---|---|
| | **⚠ AVISO** |
| | **Consulte a Seção 2.9 "Segurança da montagem e desmontagem" e desenho apropriado da vedação do eixo antes de trabalhar na bomba** |

### 10.3.1 Montagem da luva do eixo

**Para bombas com anel de liberação do rotor**

| | |
|---|---|
| | **⚠ AVISO** |
| | Os fixadores de anel de liberação segmentados devem ser cuidadosamente inspecionados para verificar se há danos ou rachaduras e se estão em bom estado. Os parafusos são feitos com aço inoxidável A286 de alta qualidade e as peças de reposição devem ser obtidas a partir da GIW para garantir a qualidade. A utilização de materiais alternativos, incluindo os parafusos de cabeça normais pretos ou revestidos **não** é recomendada, devido à possibilidade de corrosão e/ou a rachadura sob tensão, o que poderia conduzir a falha súbita do anel de liberação em serviço. |

**Propriedades mecânicas do parafuso do anel de liberação GIW**

| | |
|---|---|
| Força: | 120.000 psi (830 MPa) |
| Dilatação: | 12% no mínimo em um exemplar de 2 pol. para todos os diâmetros |
| Redução em área: | 45% mínimo para todos os diâmetros |
| Resistência à tração: | 160.000 psi (1.100 MPa) |
| Especificação do material: | ASTM A286 (FF-S-86E) |

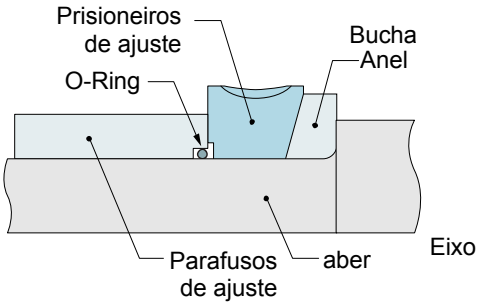
**CUIDADO**

Se o anel cônica ou anel de liberação segmentado mostrarem sinais de danos, ambos devem ser substituídos.

- Limpe o eixo com desengraxante industrial.
- Deslize o anel cônico até o seu lugar, correspondendo o raio do anel cônico com o raio do eixo. O lado cônico do anel cônico deve estar voltado para o plugue.
- Deslize o anel de liberação no eixo para garantir que a superfície cônica do anel de liberação corresponda à superfície cônica do anel cônico, de modo a proporcionar a superfície de contato completa do anel cônico no lado virado para o anel de liberação.
- O ângulo do anel de liberação e do anel cônico devem corresponder.
- Quaisquer fixadores instalados em um anel de liberação devem ser instalados com trava-rosca Loctite 242.
- Uma leve camada de antiaderente pode ser aplicada dentro da luva do eixo.
- Não permita que o antiaderente entre em contato com as faces do anel de liberação, a luva do eixo, face de contato do rotor e o ressalto do eixo. A lubrificação do anel de liberação, da luva do eixo, face de contato do rotor e o ressalto do eixo pode resultar em sobrecarga e ruptura do eixo.
- Ao instalar a luva do eixo, pare quando a face do anel de liberação e a face da luva do eixo estejam aproximadamente a 1 pol. de distância. Inspecione as faces para ter certeza de que elas ainda estão limpas e livres de gordura. Se houver lubrificante, as faces devem ser limpas antes da luva ser colocada no lugar.
- Em muitos casos, haverá um anel de vedação que tem de ser colocado sobre o primeiro eixo. À medida que a luva do eixo é empurrada para a posição, o o-ring estará completamente forçado dentro da reentrância da luva.

**As informações de torque somente devem ser usadas com fixadores especiais de alta resistência fornecidos pela GIW**

| | Tamanho nominal | Área de estresse | Torque com Loctite 242 no fixador |
|---|---|---|---|
| INGLÊS | 3/8"-16NC | 0,078 in² | 40 pés-lb. |
| | 1/2"-13NC | 0,142 in² | 105 pés-lb. |
| | 5/8"-11NC | 0,226 in² | 210 pés-lb. |
| | 3/4"-10NC | 0,334 in² | 375 pés-lb. |
| | 1"- 8NC | 0,606 in² | 910 pés-lb. |
| MÉTRICO | M10 x 1,50 | 58 mm² | 70 Nm |
| | M12 x 1,75 | 84 mm² | 125 Nm |
| | M16 x 2.00 | 157 mm² | 310 Nm |
| | M20 x 2,50 | 245 mm² | 605 Nm |



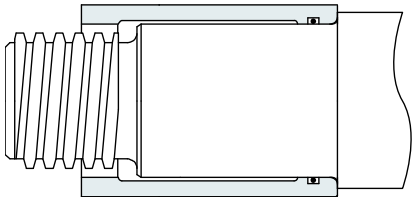
Localização do anel de liberação

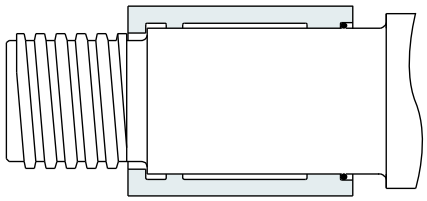
**Para bombas sem anel de liberação do rotor**

- Uma leve camada de antiaderente pode ser aplicada dentro da luva do eixo.
- Não permita que o composto antiengripagem entre em contato com qualquer uma das faces axiais da luva do eixo, incluindo a face do contato do rotor e a face em contato com o ressalto do eixo.
- Ao instalar a luva do eixo, pare quando a face do anel de liberação e a face da luva do eixo estejam aproximadamente a 1 pol. de distância. Inspecione as faces para ter certeza de que elas ainda estão limpas e livres de gordura. Se houver lubrificante, as faces devem ser limpas antes da luva ser colocada no lugar.
- Em muitos casos, haverá um anel de vedação que tem de ser colocado sobre o primeiro eixo. À medida que a luva do eixo é empurrada para a posição, esse o-ring estará completamente forçado dentro da reentrância do eixo.

**⚠ AVISO**

A lubrificação em qualquer uma das luvas do eixo, anel de liberação ou faces do ressalto do eixo pode resultar em sobrecarga e ruptura do eixo.


Montagem de luva de eixo do tipo convencional


Montagem de luva de eixo do tipo gancho

### 10.3.2 Base da arruela do cubo (se aplicável)

- Para compartimentos de arruela abertos, é necessário inspecionar e limpar as áreas de vedação da arruela do cubo e do compartimento. Quaisquer superfícies ásperas ou rebarbas devem ser suavizadas manualmente. Aplique lubrificante ou sabonete líquido suave para evitar o atrito durante a montagem e coloque o anel ou junta do anel de pressão na arruela do cubo.
- Se for o caso, insira os parafusos que prendem a bucha da arruela à arruela do cubo. Levante a arruela do cubo e instale na bucha da arruela usando um torque padrão cruzado para parafusos.
- Instale os parafusos que prendem a arruela do cubo ao pedestal da arruela do cubo e, em seguida, monte o pedestal usando um torque padrão cruzado.

### 10.3.3 Montagem do compartimento

- Se o compartimento tiver uma construção de cubo aberto, pode ser mais conveniente montar o rotor antes da montagem do compartimento. Consulte a seção 10.3.4 "Montagem do rotor" para obter mais detalhes.
- Certifique-se de que a vedação adequada seja instalada entre o compartimento e o pedestal, a arruela do cubo ou bucha da arruela.
- Se forem utilizados pés de apoio no compartimento, levante-o verticalmente e prenda, não muito apertado, os pés ao compartimento. Abaixe o compartimento até os pé entrarem em contato com o compartimento e, em seguida, aperte os parafusos.
- Rosqueie os parafusos que prendem o compartimento ao pedestal ou arruela do cubo e monte usando um torque padrão cruzado.

### 10.3.4 Montagem do rotor

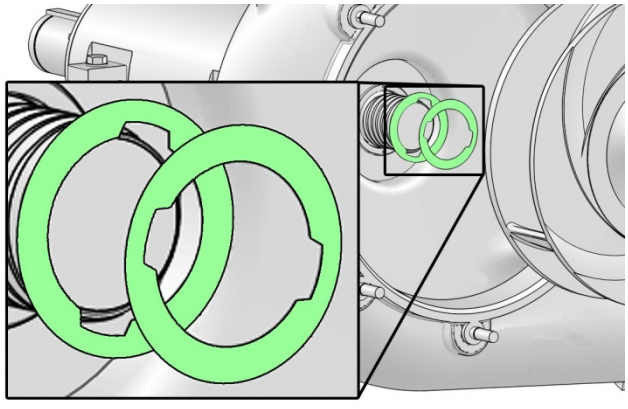
- **Somente** aplique composto antiengripante nas **roscas** do eixo.
- **Duas** juntas de aramida de 0,5 mm (0,020") (400.10) são colocadas entre a manga do eixo e o cubo do rotor para evitar escoriações e assegurar a facilidade de remoção do rotor. Escalone as juntas de modo que elas não fiquem alinhadas. As juntas devem ser instaladas secas, sem graxa.
- Certifique-se de que a face do cubo do rotor não tenha cortes e rebarbas. Verifique as roscas do rotor para garantir que elas estão limpas.
- O rotor é rosqueado mantendo o rotor estacionário enquanto o eixo é girado. Suportes de levantamento do rotor estão disponíveis para ajudar nessa operação.
- Quando a montagem da bomba for concluída, verifique a folga entre o rotor e a placa de desgaste de sucção e ajuste se necessário.

**Montagem do rotor em compartimentos de cubo aberto**

- O rotor deve ser levantado de forma segura, de modo que não possa se deslocar. As correntes não devem ser enganchadas nas pontas das palhetas ou proteções. Caso contrário, elas poderiam quebrar as pontas do rotor. O rotor deve também ser fixado de modo a não permitir que ele se vire.
- Gire o eixo na rosca do rotor.

**Montagem do rotor em compartimentos de cubo fechado**

- Antes de instalar o rotor, empurre o compartimento do mancal completamente para a frente.
- Instale o suporte de elevação no rotor. **O rotor deve estar nivelado.**
- Gire o eixo na rosca do rotor.

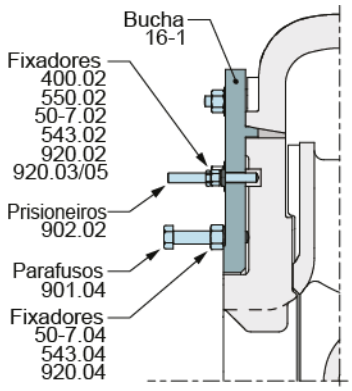


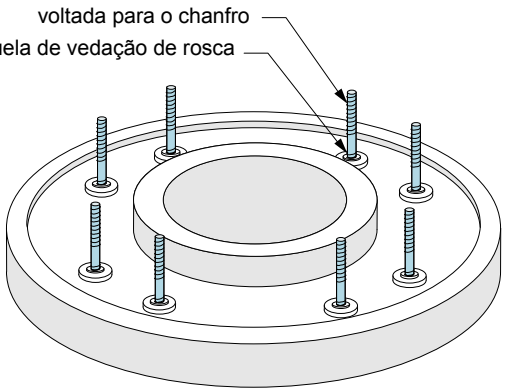
Instalação de junta de rotor alternada

### 10.3.5 Montagem da placa/bucha de sucção

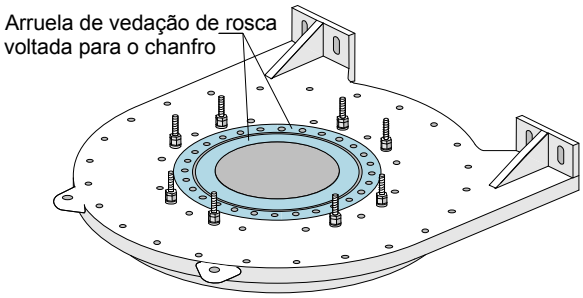
Consulte o desenho de montagem da bomba para obter detalhes sobre a sua aplicação específica. As instruções da placa/bucha de sucção devem ser usadas para o procedimento geral de montagem. Leia todas as instruções antes de iniciar a montagem.

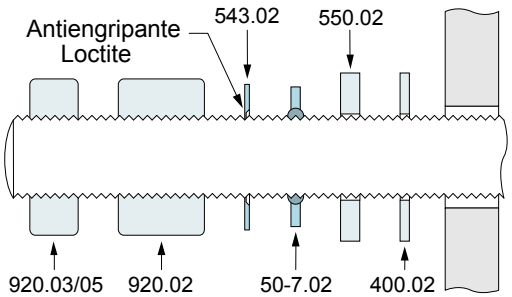
- Posicione a bucha 13-19 sobre uma superfície plana e nivelada. Use calços para nivelar, se necessário.
- Aplique Loctite Thread Locker nas roscas do parafuso prisioneiro que serão instalados na bucha.
- Instale os prisioneiros (902,02) na bucha. Aplique óleo leve ou antiaderente à extremidade exposta do prisioneiro.



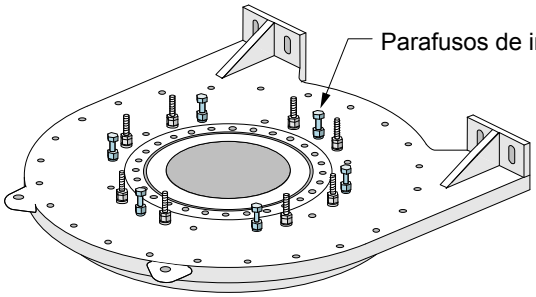



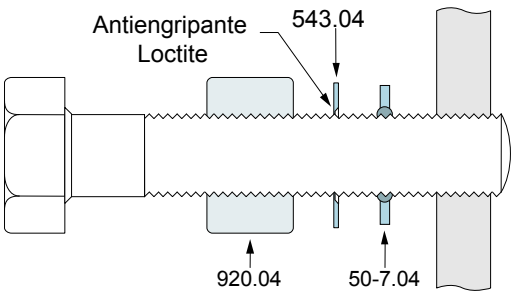

- Posicione a placa 16-1 na bucha, certificando-se de que o rebaixo está alinhado. Instale e aperte arruelas, juntas e porcas (400.02, 550.02, 50-7.02, 543.02, 920.02 e 920.03/05) nos prisioneiros usando uma técnica de torque cruzado (veja a sequência de exemplo na figura abaixo).
- Aplique um torque de 100-300 pés-lbs a todas as porcas e contraporcas dos parafusos prisioneiros de instalação (920.02 e 920.03/05) para fixar a bucha e eliminar vazamentos em torno das anilhas. Não aperte demais! O torque excessivo pode danificar a junta de vedação (400.02).



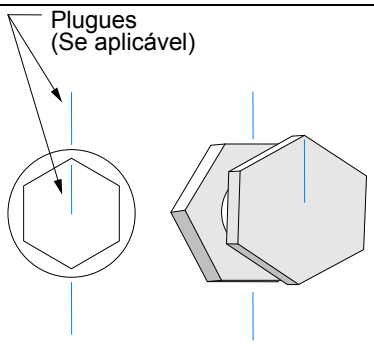



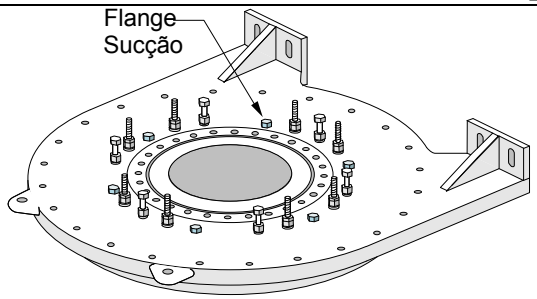

- A vedação de sucção da placa e superfícies das juntas devem estar limpas e livres de sujeira ou graxa. Limpe as áreas em volta dos fixadores, da face do flange de sucção e da face da bucha usando uma escova de arame e/ou solvente, se necessário.
- Passe óleo leve ou antiengripante nas roscas dos parafusos e instale os parafusos de impulso (901.04) nas porcas e arruelas (50-7.04, 543.04 e 920.04) nas torneiras correspondentes (veja ilustração abaixo). Aperte os parafusos de impulso até ficarem bem encaixados. Aperte as porcas (920.04) com 100-300 pés-lbs para eliminar vazamentos em torno das anilhas.



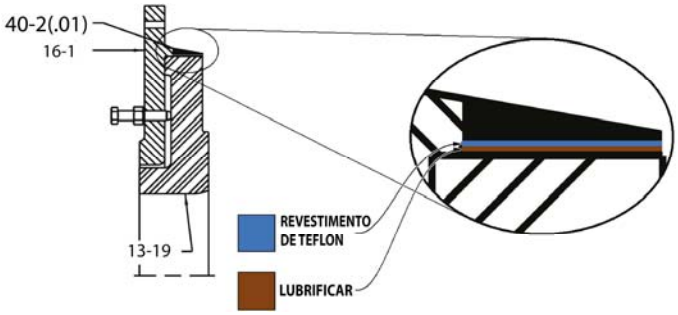



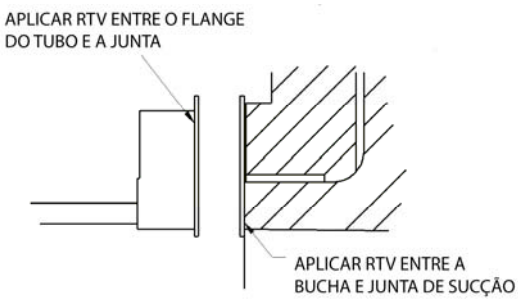

- Para simplificar o ajuste da bucha, marque a cabeça dos parafusos na posição de 12 horas com parafusos apertados. Marque a placa nas posições 12 e 06:00, ou no intervalo de ajuste desejado. Consulte a "Programação de ajuste regular" neste manual para verificar o procedimento de ajuste.
- Se aplicável, instale plugues (parafuso de cabeça sextavada e arruelas Stat-o-Seal nos locais 901.05/50-7.05 ou plugues de tubulação NPT no local 903.07/08) nas torneiras restantes. Nem todos os kits requerem plugues. Consulte a lista de material para obter os detalhes do plugue.



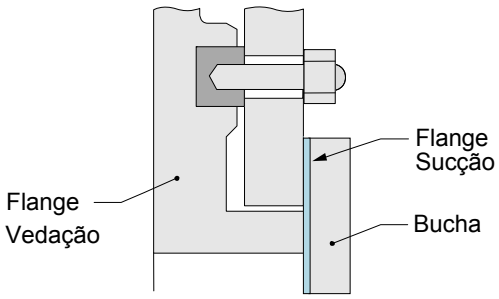



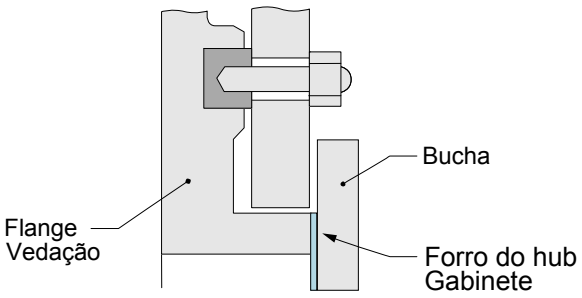

- Aplique graxa de lítio para uso geral à superfície da bucha que estará em contato com a junta de vedação.
- Instale a junta do anel de pressão revestido com Teflon (40-2 ou 40-2.01) ao sobre a bucha (13-19),
- Instale a junta sobre a superfície untada da bucha (13-19).
- Instale o conjunto da placa de sucção do compartimento da bomba de acordo com o procedimento padrão.
- Instale as juntas 400.06. O objetivo dessas juntas é proteger a placa de sucção após a bucha ser ajustada.
- Aplique um revestimento de RTV (selante de silicone com vulcanização em temperatura ambiente) de um lado de cada junta.
- Aplique o revestimento RTV à face do flange da placa de sucção, à face da bucha de sucção e ao tubo da face do flange do tubo. Conecte o lado revestido das juntas 400.02 ao tubo de sucção e flange de sucção. NÃO aplique RTV à superfície entre as duas juntas 400.06.
- Instale a tubulação de sucção e permita que o RTV seque completamente antes de ajustar a bucha.




Depois da montagem, a bucha de sucção deve sobressair cerca de 1/32 "a 3/32" (entre 0,8 e 2,4 mm) a partir da placa de sucção na conexão do flange de sucção. Isso é normal e fornece a superfície de vedação à tubulação de sucção. É importante não aplicar força excessiva à bucha usando um flange de face elevada ou uma junta de vedação que cobre apenas a protuberância da bucha. Em geral, recomenda-se usar um flange ou junta de face completa para conectar a tubulação de sucção.



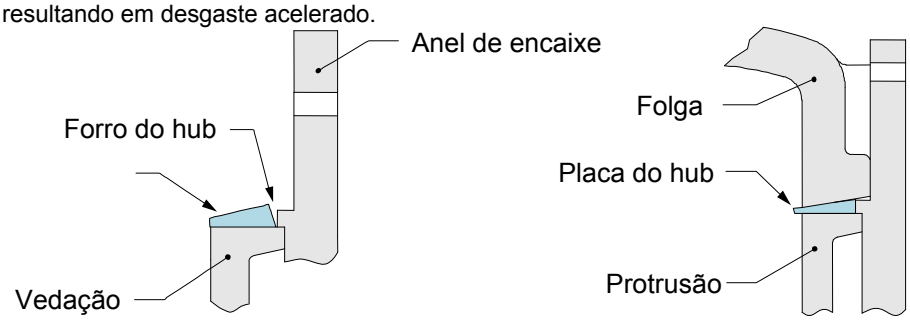




### 10.3.6 Pressão do anel de vedação

Ao instalar as juntas do anel de pressão, sempre se certifique de que existe uma folga por trás da superfície vertical da junta. Se este não for o caso, a junta deve ser removida e virada do avesso. A superfície vertical da parte traseira da junta deve criar um ângulo cônico de 10° para formar esta abertura.

A abertura do compartimento lateral da bomba é cônico com 10° e, portanto, conforme as porcas são apertados, ocorre o movimento da esfera de articulação. Devido a isso, as porcas opostas devem ser apertadas em um padrão alternado e o alinhamento mantido conforme as partes são puxadas para o lugar. Um alinhamento visual é suficiente.

Para uma vida útil prolongada, a bucha de sucção pode ser girada em 180° em sua meia vida. É recomendado substituir a junta do anel de retenção quando isso for feito, ou quando as peças forem substituídas. Isso irá garantir uma melhor vida útil das peças, porque uma junta parcialmente usada não irá proteger adequadamente as partes metálicas adjacentes. Se o anel de vedação de pressão não estiver muito desgastado, pode ser possível reutilizá-lo colocando algo por trás da sua superfície traseira vertical, de modo que, após a instalação, haja a protrusão da junta no compartimento. A junta saliente deve se desgastar de forma homogênea. Se a junta do anel de pressão não subir, a diferença resultante entre as peças de metal causará turbulência, resultando em desgaste acelerado.




Instalação da junta do anel de pressão

### 10.3.7 Ajuste da bucha de sucção

**Instruções gerais de ajuste:**

- Para ajustar a bucha de sucção, as porcas (920.02, 920.04 e 920.03/05) devem ser desapertadas e os parafusos de pressão devem ser girados para empurrar o revestimento para a frente. Ao ajustar, alterne entre os parafusos, começando com os parafusos abaixo da tubulação.
- Com a bomba em funcionamento, ajuste a bucha para a frente até que ela quase entre em contato com o rotor (Consulte Programação de ajuste regular abaixo). Se necessário, os parafusos e as porcas (902.02, 920.02 e 920.03/05) podem ser usadas para puxar a bucha para trás. Após o ajuste ser feito, as porcas (920.02, 920.03/05 e 920.04) devem ser reapertadas para fixar a bucha no lugar e vedar.
- Os limites de ajuste global para cada kit específico podem variar. O desgaste da bucha local pode exigir que a bucha seja substituída antes que o limite seja atingido.

**Avisos e diretrizes operacionais seguras**

- Danos ao rotor e à bucha irão ocorrer se a bomba funcionar com a bucha em contato com o rotor.
- Ajuste os parafusos de pressão somente com ferramentas manuais. Isso ajudará a garantir que apenas pequenos ajustes sejam feitos aos parafusos.
- Não use uma chave de impacto para ajustar os parafusos de pressão. Consulte acima. Os parafusos de pressão somente devem ser girados em uma medida fixa.
- Fique atento a ruídos de fricção ao apertar os parafusos de pressão.
- Monitore a amperagem do motor e observe se há picos de consumo (consumo da corrente do motor) de energia ao apertar os parafusos de pressão. Isto pode indicar fricção entre o rotor e a bucha.
- Se ocorrer fricção, pare imediatamente o ajuste para frente e recue os parafusos de pressão.
- A folga da ponta deve inicialmente ser definida pelo manual de manutenção, ajustando CBA para a frente! O ajuste da bucha somente deve ser usado para ajustar o desgaste após a bomba entrar em funcionamento.

| | |
|---|---|
| | **CUIDADO** |
| | A folga da ponta deve inicialmente ser definida pelo manual de manutenção, ajustando CBA para a frente. O ajuste da bucha somente deve ser usado para ajustar o desgaste após a bomba entrar em funcionamento. A folga da ponta deve inicialmente ser definida pelo manual de manutenção, ajustando CBA para a frente. O ajuste da bucha somente deve ser usado para ajustar o desgaste após a bomba entrar em funcionamento. |

**Programação de ajuste regular (recomendado):**
Devido à dificuldade em determinar quando os contatos da bucha do rotor e a variabilidade das taxas de desgaste, pode ser necessário desenvolver uma cronograma específico para ajustar a bucha usando um valor fixo com base na experiência de funcionamento:

- Solte as porcas dos parafusos de instalação.
- Enquanto mantém parafusos de pressão no lugar, solte as porcas dos parafusos.
- Aperte os parafusos de pressão usando um valor fixo em um padrão de torque cruzado. Aperte as porcas com 100-300 pés-lbs para prender os parafusos. Isso irá definir a distância de ajuste. Observe que pode ser necessário executar essa etapa em várias passagens (Ex.: 1/4 de volta de cada vez).
- Reaperte parafusos e porcas nos parafusos de instalação usando 100-300 pés-lbs para prender e vedar.

**CUIDADO**

- Fique atento a ruídos de fricção ao apertar os parafusos de pressão! Se ocorrer um pico de consumo de energia (consumo da corrente do motor) enquanto você estiver apertando os parafusos de pressão, isso pode indicar que o rotor está criando atrito contra a bucha.
- Durante o funcionamento, monitore as condições da bucha de sucção para verificar se há desgaste. O desgaste típico é irregular e o desgaste localizado é possível antes do desgaste completo ocorrer. O funcionamento prolongado da bomba após o desgaste da bucha pode causar danos à placa de sucção.

| Rosca do parafuso | Distância por volta completa do parafuso de ajuste | |
|---|---|---|
| | polegadas | mm |
| 3/4" - 10 NC | .100 | 2.54 |
| 1"- 8 NC | .125 | 3.18 |
| 1 1/8"- 7 NC | .143 | 3.63 |
| 1 1/4" -7 NC | .143 | 3.63 |
| 1 3/8"- 6 NC | .167 | 4.23 |
| 1 1/2"- 6 NC | .167 | 4.23 |
| 1 3/4"- 5 NC | .200 | 5.08 |
| 2" - 4 ½ NC | .222 | 5.64 |

### 10.4 Definir a folga da ponta

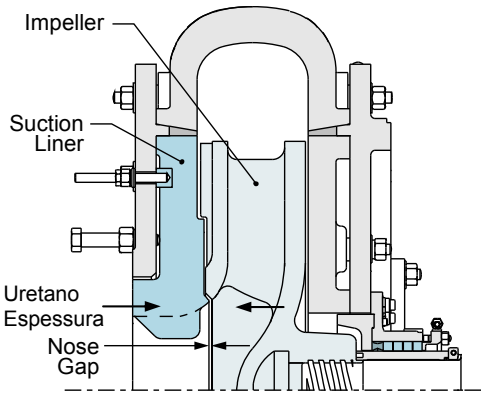
A fim de maximizar o desempenho da sua bomba, a folga entre a face de sucção do rotor e a bucha de aspiração deve ser ajustada a um mínimo, dependendo do tamanho e tipo de conjunto de mancal. Isso é feito movendo o conjunto do compartimento do mancal com o parafuso de ajuste.

- Antes de prosseguir com o ajuste, a extremidade úmida da bomba deve ser completamente montada.
  - Caixa de gaxetas podem ser montadas antes ou depois do procedimento de ajuste.
  - O conjunto axial da vedação mecânica deve ser mantido até que o ajuste seja concluído.
  - Bombas com peças revestidas com uretano ou borracha também devem ter a bobina ou tubulação de sucção instaladas antes do ajuste da folga da ponta.
- Certifique-se de que todos os parafusos do compartimento do mancal estão ligeiramente soltos
- Empurre o conjunto do mancal no sentido da extremidade do rotor por meio do parafuso de ajuste, até que o primeiro rotor comece tocar a bucha de sucção. É útil girar lentamente o rotor durante esse procedimento.
- Inverta o parafuso de ajuste até que a folga entre o rotor e a bucha de sucção seja trazida para os valores recomendados mostrados abaixo.
- Uma vez que a folga estiver correta, aperte os parafusos do compartimento do mancal de acordo com as exigências da Seção 8.4 "Montagem do conjunto do mancal" e verifique novamente a folga.

**CUIDADO**

O movimento final do compartimento de mancal durante o ajuste deve ser sempre afastado da extremidade do rotor, conforme descrito acima. Isto assegura que as roscas do parafuso de ajuste não serão impulsionadas contra a carga direcionada dianteira que a bomba vai gerar durante o funcionamento. É especialmente importante que esta convenção seja seguida quando um selo mecânico estiver sendo usado.

| Tamanho nominal do eixo | Folga de ponta mínima recomendada | | | | Folga de ponta mínima recomendada para uso com revestimentos de uretano(1) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Montagem padrão do mancal | | Montagem de rolamento Limited End Float | | Polegadas | mm |
| | polegadas | (mm) | polegadas | (mm) | | |
| 3 - 15/16 | 0.07 | (1.78) | 0.012 | (0.30) | 0,0001 x espessura do uretano(2) x ΔT(°F)(3) + Espaço recomendado da ponta | 0,00018 x espessura do uretano(2) x ΔT°C)(3) + Espaço recomendado da ponta |
| 5 - 7/16 | 0.09 | (2.29) | 0.012 | (0.30) | | |
| 6 - 7/16 | 0.09 | (2.29) | 0.012 | (0.30) | | |
| 7 - 3/16 | 0.09 | (2.29) | 0.012 | (0.30) | | |
| 9 | 0.11 | (2.79) | 0.012 | (0.30) | | |
| 10 - 1/4 | 0.12 | (3.05) | 0.015 | (0.38) | | |
| 11 - 1/2 | 0.13 | (3.30) | – | | | |



Exemplo de seção transversal MDX

(1) Intervalo adicional da ponta requerido devido à expansão térmica do uretano.
(2) Meça a espessura do uretano no local da folga da ponta.
(3) ΔT = Temperatura operacional – Temperatura ambiente

# 11 Ferramentaria

## 11.1 Requisitos de torque

Os requisitos de torque indicados abaixo e nas seções anteriores são para parafusos lubrificados. Todos os parafusos têm de ser lubrificados para facilitar a montagem e desmontagem da bomba. Um composto antiengripante é preferido, mas uma boa lubrificação também é aceitável.

**Requisitos especiais de torque**

- O torque deve ser medido com precisão para obter a força de aperto adequada, conforme definido quer no desenho de montagem ou nas seções anteriores indicadas abaixo. O uso de uma chave de torque hidráulica é recomendado porque essas ferramentas podem ser calibradas para produzir a precisão necessária.
- Para o torque do parafuso do compartimento do mancal, consulte a Seção 8.4 "Montagem do conjunto do mancal".
- Se a bomba estiver equipada com um anel de liberação rotor, consulte a seção 103 "Montagem da extremidade úmida" para verificar os requisitos de torque.
- Se a bomba estiver equipada com uma vedação mecânica, consulte o Manual da vedação mecânica para verificar os requisitos de torque.

**Requisitos não essenciais de torque**

Não existem requisitos especiais de torque para as porcas e os parafusos restantes, a menos que especificamente indicado no desenho da montagem. Parafusos e porcas sem torque especificado devem ser apertados o suficiente para garantir uma união firme entre as partes, de acordo com as boas práticas de manutenção. Sempre que possível, é recomendado o uso de uma chave de impacto pneumática para os parafusos maiores que uma polegada (25 mm) de diâmetro.

**Valores de torque recomendados para fixadores não essenciais**

| INGLÊS | | | | | | | | | MÉTRICO | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Antiemperramento | | | | Lubrificado/Com óleo | | | | | Antiemperramento | | | | Lubrificado/Com óleo | | | |
| Tamanho | Fixadores do conjunto da bomba | | Equipamento de montagem na sub-base | | Fixadores do conjunto da bomba | | Equipamento de montagem na sub-base | | Tamanho | Fixadores do conjunto da bomba | | Equipamento de montagem na sub-base | | Fixadores do conjunto da bomba | | Equipamento de montagem na sub-base | |
| | pés-libra | N-m | pés-libra | N-m | pés-libra | N-m | pés-libra | N-m | | pés-libra | N-m | pés-libra | N-m | pés-libra | N-m | pés-libra | N-m |
| 1/4" | 3 | 5 | 5 | 6 | 5 | 6 | 7 | 9 | M8 | 8 | 11 | 10 | 14 | 10 | 15 | 16 | 20 |
| 3/8" | 12 | 17 | 17 | 23 | 19 | 25 | 25 | 35 | M10 | 15 | 21 | 20 | 28 | 20 | 30 | 30 | 40 |
| 1/2" | 30 | 40 | 40 | 55 | 45 | 60 | 60 | 85 | M12 | 25 | 35 | 35 | 50 | 40 | 50 | 55 | 75 |
| 5/8" | 60 | 80 | 85 | 115 | 90 | 120 | 125 | 170 | M16 | 65 | 90 | 90 | 125 | 100 | 130 | 135 | 180 |
| 3/4" | 105 | 145 | 150 | 200 | 160 | 215 | 220 | 300 | M20 | 130 | 180 | 180 | 250 | 195 | 265 | 270 | 370 |
| 7/8" | 175 | 230 | 240 | 325 | 250 | 350 | 360 | 485 | M22 | 175 | 250 | 240 | 335 | 260 | 360 | 370 | 500 |
| 1" | 260 | 350 | 360 | 490 | 385 | 520 | 540 | 730 | M24 | 225 | 315 | 305 | 425 | 335 | 450 | 470 | 640 |
| 1 1/8" | 320 | 430 | 445 | 600 | 470 | 645 | 660 | 900 | M27 | 325 | 455 | 440 | 615 | 490 | 660 | 680 | 925 |
| 1 1/4" | 450 | 610 | 620 | 850 | 670 | 910 | 940 | 1,275 | M30 | 450 | 625 | 605 | 850 | 670 | 910 | 940 | 1,270 |
| 1 3/8" | 590 | 800 | 825 | 1,115 | 880 | 1,195 | 1,225 | 1,670 | M36 | 780 | 1,090 | 1,060 | 1,480 | 1,170 | 1,600 | 1,640 | 2,220 |
| 1 1/2" | 780 | 1,060 | 1,090 | 1,480 | 1,170 | 1,585 | 1,635 | 2,220 | M38 | 920 | 1,285 | 1,250 | 1,740 | 1,375 | 1,865 | 1,930 | 2,615 |
| 1 3/4" | 915 | 1,240 | 1,280 | 1,735 | 1,370 | 1,850 | 1,920 | 2,600 | M39 | 995 | 1,390 | 1,350 | 1,885 | 1,490 | 2,020 | 2,090 | 2,830 |
| 2" | 1,375 | 1,864 | 1,925 | 2,610 | 2,060 | 2,795 | 2,885 | 3,910 | M42 | 1,245 | 1,740 | 1,685 | 2,360 | 1,865 | 2,530 | 2,610 | 3,540 |
| 2 1/4" | 2,010 | 2,726 | 2,815 | 3,815 | 3,015 | 4,085 | 4,220 | 5,725 | M48 | 1,860 | 2,610 | 2,525 | 3,540 | 2,795 | 3,790 | 3,910 | 5,300 |
| 2 1/2" | 2,750 | 3,729 | 3,850 | 5,220 | 4,125 | 5,590 | 5,775 | 7,825 | M64 | 4,445 | 6,220 | 6,025 | 8,440 | 6,670 | 9,040 | 9,335 | 12,650 |

Valores baseados em fixadores Grau 5

Valores de torque medidos a 50% da força de prova para fixadores da montagem da bomba
70% dafora de prova para o equipamento de montagem na sub-base

Fatores K = 0.120 para antiemperramento
0.180 para lubrificado/com óleo

## 11.2 Estoque de peças de reposição

Devido à ação erosiva da lama, muitos dos componentes finais da extremidade úmida da bomba podem exigir a substituição durante a manutenção normal. A inspeção ou revisão dos componentes mecânicos também podem exigir a substituição de certas peças.

Veja a seguir as listas recomendadas de peças que devem ser mantidas em estoque (quando for o caso) para a manutenção normal e inspeção. As quantidades de peças mantidas em estoque irá depender da gravidade da tarefa e o número de unidades operacionais. As práticas de manutenção também podem favorecer manter bombas ou subconjuntos completos à mão em alguns casos. Experiências anteriores em funções semelhantes muitas vezes fornecem a melhor experiência. Em caso de dúvida, entre em contato com o seu representante GIW/KSB para obter recomendações específicas.

Peças de ativação

- Juntas para todos os equipamentos
- Fixadores para extremidade úmida
- Luva do eixo com juntas e o-rings
- Montagem do anel de liberação do rotor
- Peças do anel de liberação do rotor
- Vedação mecânica com adaptador e parafusos

Peças operacionais incluem peças de ativação mais

- Conjunto adicional de juntas de vedação para todos os equipamentos
- Compartimento da bomba
- Rotor
- Buchas secundárias

Conjunto do mancal

- Rolamentos
- Kit de juntas para montagem do mancal
- Lubrificante do mancal

Retentor do eixo

- Luva do eixo
- Anel da água de vedação do eixo
- Engaxetamento
- Vedação mecânica adicional
- Placa de vedação ou vedação opcional do acelerador

# 12 Resolução de problemas

| Bomba proporciona vazão insuficiente | Motor está sobrecarregado | Pressão de descarga excessiva | Aumento da temperatura do mancal | Vazamento na bomba | Vazamento excessivo na vedação do eixo | Vibração durante o funcionamento da bomba | Aumento excessivo de temperatura da bomba | **Causa** | **Solução**<br>Para obter mais informações consulte a GIW Tech Series em:<br>giwindustries.com |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ♦ | | ♦ | ♦ | | ♦ | ♦ | ♦ | Descarga ou tubulação de sucção bloqueada.<br>**AVISO: A bomba não deve funcionar com a tubulação bloqueada. Existe perigo de explosão devido ao aquecimento de líquidos e excesso de pressão da bomba.** | Remova o bloqueio ou abra a válvula.<br>Se a tubulação não puder ser desbloqueada imediatamente, a bomba deve ser desligada imediatamente. |
| ♦ | | ♦ | | | | | | A pressão do sistema é maior do que o esperado. | Verifique se há um entupimento inesperado, uma linha ou válvula parcialmente fechada.<br>Verifique os cálculos do sistema. Pode ser necessário fazer um ajuste ao projeto do sistema e/ou às condições de funcionamento da bomba.* |
| | | | ♦ | | | ♦ | ♦ | Operação de baixo fluxo. | Aumente a vazão. Em geral, não é recomendado o funcionamento abaixo de 30% da vazão da melhor eficiência. |
| | ♦ | | | | | ♦ | | A pressão do sistema é menor do que o esperado, levando à vazão excessiva. | Pode ser necessário fazer um ajuste ao projeto do sistema e/ou às condições de funcionamento da bomba.* |
| ♦ | | | | | | ♦ | ♦ | A bomba e tubulação não são completamente ventiladas ou preparadas. | Faça a ventilação e/ou prepare. |
| ♦ | | | | | | ♦ | | Existe excesso de ar entrando no líquido. | Melhore o projeto do reservatório e da ventilação para impedir que o ar chegue à bomba. Considere um projeto de bomba de espuma se o ar não puder ser evitado. |
| ♦ | | | | | ♦ | ♦ | ♦ | Entupimento parcial do rotor. | Remova o bloqueio. Esteja ciente de que o bloqueio pode retornar ao reservatório após o desligamento. |
| | | | ♦ | | ♦ | ♦ | | Vibrações de ressonância na tubulação. | Verifique as conexões de tubulação e a montagem da bomba.<br>Se necessário, reduza as distâncias entre os tubos ou modifique os suportes dos tubos. |
| ♦ | | | | | ♦ | ♦ | ♦ | Pressão de sucção insuficiente (NPSH disponível) | Verifique o nível do reservatório. Levante, se necessário.<br>Abra totalmente quaisquer válvulas na linha de sucção.<br>Verifique os cálculos de perda de fricção na linha de sucção. Altere o projeto se necessário.* |
| | ♦ | | | | | | | A densidade ou viscosidade do fluido bombeado é maior do que o esperado. | Pode ser necessário fazer um ajuste ao projeto do sistema e/ou às condições de funcionamento da bomba.* |
| | ♦ | ♦ | | | | | | A velocidade é muito alta. | Reduza a velocidade. |
| | | | | ♦ | ♦ | ♦ | | Desgaste de peças.<br>Parafusos soltos, vedações, gaxetas. | Verifique se há peças desgastadas. Substitua, se necessário.<br>Aperte os parafusos e/ou instale novas vedações e gaxetas ajuste se necessário. |
| | | | | | ♦ | | | Material de vedação ou ajuste incorreto ou ...<br>Pressão incorreta da água de vedação (muito alta ou baixa). | Ajuste corretamente. Substitua as peças se necessário.<br>(Consulte artigo da GIW Tech sobre esse assunto.) |
| | | | ♦ | | ♦ | ♦ | | A unidade está desalinhada. | Verifique o acoplamento. Realinhe se necessário. |
| | | | ♦ | | | ♦ | | Falha do mancal. | Substitua os rolamentos. Verifique se há contaminação do lubrificante. Inspecione e repare as vedações do mancal conforme necessário.<br>Entre em contato com um centro de serviços GIW para obter informações sobre os serviços de reconstrução de fábrica. |
| | | | ♦ | | | | | Quantidade insuficiente ou excessiva de lubrificante ou lubrificante inadequado. | Corrija de acordo com recomendações do manual de manutenção. |
| | | | ♦ | | | | | Isolantes ou condições ambientes quentes | Retire o isolamento e/ou sujeira do conjunto do mancal.<br>Melhore a ventilação ao redor da bomba. |
| | ♦ | | | | | | | A tensão de funcionamento é muito baixa. | Aumente a tensão. |

*Entre em contato com o representante GIW/KSB para obter mais informações.

**NOTAS**

## Desenho geral com lista de componentes

A montagem da bomba, lista de materiais e outros desenhos ou instruções especiais pertinentes a cada pedido serão anexados ao final desse manual.